Betriebsanleitung

Dieselmotor
12V1600Ax0
12V1600Cx0

MS150100/03D

Power. Passion. Partnership.

Motortyp	kW/Zyl.	Anwendungsgruppe
12V1600A50	53 kW/Zyl.	5B, Dauerbetrieb, variabel
12V1600A60	57 kW/Zyl.	5B, Dauerbetrieb, variabel
12V1600A70	61 kW/Zyl.	5B, Dauerbetrieb, variabel
12V1600C50	53 kW/Zyl.	5B, Dauerbetrieb, variabel
12V1600C60	57 kW/Zyl.	5B, Dauerbetrieb, variabel
12V1600C70	61 kW/Zyl.	5B, Dauerbetrieb, variabel

Tabelle 1: Gültigkeitsübersicht

© 2015 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH

Diese Veröffentlichung einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung oder Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MTU Friedrichshafen GmbH. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und/oder Verarbeitung in elektronischen Systemen, einschließlich Datenbanken und Online-Diensten.

Alle Informationen dieser Veröffentlichung stellen den zum Zeitpunkt des Erscheinens jeweils neuesten Stand dar. MTU Friedrichshafen GmbH behält sich das Recht vor, bei Bedarf Änderungen, Löschungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Informationen oder Daten durchzuführen.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte 5
1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen 7
1.3 Transport 8
1.4 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung 9
1.5 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten 11
1.6 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe 15
1.7 Konventionen für Warnhinweise im Text 17

2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder 18
2.2 Motorübersicht 19
2.3 Übersicht Sensoren und Aktoren 21

3 Technische Daten

3.1 Zündfolge 26
3.2 Motor – Hauptabmessungen 27
3.3 Motordaten 12V1600A50 / 12V1600A60 / 12V1600A70, US EPA Nonroad Tier 4 (40 CFR 1039), abgasoptimiert 28
3.4 Motordaten 12V1600C50 / 12V1600C60 / 12V1600C70, US EPA Nonroad Tier 4 (40 CFR 1039), abgasoptimiert 32
3.5 Motordaten 12V1600C50 / 12V1600C60 / 12V1600C70, US EPA Nonroad Tier 4 (40 CFR 1039) konform, abgasoptimiert 36

4 Betrieb

4.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause 40
4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate) 41
4.3 Motor starten 42
4.4 Betriebsüberwachung 43
4.5 Motor abstellen 44
4.6 Nach dem Abstellen 45
4.7 Anlage reinigen 46

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1] 47

6 Störungssuche

6.1 Fehlerbilder 48

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 Ventilantrieb 51
7.1.1 Ventilspiel prüfen und einstellen 51
7.1.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen 53
7.2 Kraftstoffsystem 55
7.2.1 Kraftstoffsystem entlüften 55
7.3 Kraftstofffilter 56
7.3.1 Kraftstofffilter ersetzen 56
7.3.2 Kraftstoffvorfilter entwässern 58
7.3.3 Kraftstoffvorfilter oder Kraftstoffvorfiltereinsatz ersetzen 59
7.4 Luftfilter 60
7.4.1 Luftfilter ersetzen 60
7.5 Luftansaugung 61
7.5.1 Unterdruckanzeiger – Prüfen 61
7.6 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf 62
7.6.1 Motorölstand prüfen 62
7.6.2 Motoröl wechseln 63
7.7 Ölaufbereitung 64
7.7.1 Motorölfilter ersetzen 64
7.8 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf 66
7.8.1 Motorkühlmittelstand prüfen 66
7.8.2 Motorkühlmittel wechseln 67
7.8.3 Motorkühlmittel ablassen 68
7.8.4 Motorkühlmittel einfüllen 70
7.8.5 Motorkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen 72
7.9 Niedertemperaturkreislauf 73
7.9.1 Ladeluftkühlmittelstand prüfen 73
7.9.2 Ladeluftkühlmittel wechseln 74
7.9.3 Ladeluftkühlmittel ablassen 75
7.9.4 Ladeluftkühlmittel einfüllen 76
7.9.5 Ladeluftkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen 78
7.10 Riementrieb 79
7.10.1 Antriebsriemen ersetzen 79
7.11 Lichtmaschine 81
7.11.1 Lichtmaschine – Antriebsriemen ab- und anbauen 81
7.11.2 Lichtmaschine – Riemenspanner und Umlenkrolle ersetzen 82
7.12 Abtriebssysteme KS und KGS (Kupplung) 84

DCL-ID: 0000010268 - 005

7.12.1 Kupplung - Radial-/Axialspiel prüfen 84

7.13 Verkabelung (allgemein) für Motor/ Getriebe/Aggregat 85
7.13.1 Motorverkabelung prüfen 85

7.14 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung 86
7.14.1 Motorregler und Stecker reinigen 86
7.14.2 Motorregler - Steckverbindungen prüfen 87
7.14.3 NOx-Sensor ersetzen 88
7.14.4 Lambda-Sensor ersetzen 90

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis 92
8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner 95

9 Anhang B

9.1 Sonderwerkzeuge 96
9.2 Index 100

DCL-ID: 0000010268 - 005

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte

Typschild

Das Produkt wird durch Typschild, Typbezeichnung oder Seriennummer identifiziert und muss mit dieser Anleitung übereinstimmen.

Typschild, Typbezeichnung oder Seriennummer befindet sich am Produkt.

Alle EU-zertifizierten Motoren der MTU werden mit einem zweiten Typschild ausgeliefert. Bei Betrieb der Maschine im EU-Raum: Das zweite Typschild muss an gut sichtbarer Stelle entsprechend den mitgelieferten Vorgaben angebracht werden.

Allgemeines

Von diesem Produkt können Gefahren für Personen und Sachwerte ausgehen, bei:
- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Bedienung, Wartung und Instandsetzung durch nicht ausgebildetes Personal
- Veränderungen oder Umbauten
- Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ausschließlich für den vertraglich festgelegten und in den zugehörigen technischen Dokumenten beschriebenen Verwendungszweck bestimmt.

Die bestimmungsgemäße Verwendung beinhaltet ausschließlich einen Betrieb:
- Innerhalb zugelassener Betriebsparameter gemäß (→ Technische Daten)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Betriebsstoffen gemäß (→ Betriebsstoffvorschriften des Herstellers)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Ersatzteilen gemäß (→ Ersatzteilkatalog/MTU-Ansprechpartner/Service-Partner)
- In Originalkonfiguration der Auslieferung oder in einer vom Hersteller schriftlich genehmigten Konfiguration (auch Motorsteuerung/Parameter)
- Unter Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften und Beachtung aller Sicherheits- und Warnhinweise dieser Anleitung
- Mit Wartung einhalten über die gesamte Lebensdauer des Produkts gemäß (→ Wartungsplan)
- Unter Einhaltung der Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften dieser Anleitung, insbesondere der angegebenen Anziehdrehmomente
- Unter ausschließlichem Einsatz von ausgebildetem Fachpersonal für Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung
- Unter ausschließlicher Beauftragung von durch vom Hersteller autorisierten Werkstätten für Reparaturen und Überholung

Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Der nicht bestimmungsgemäße Betrieb erhöht die Gefahr von Personen- und Sachschäden beim Umgang mit dem Produkt. Für Schäden, die bei einem nicht bestimmungsgemäßen Betrieb entstehen, ist die Haftung des Herstellers ausgeschlossen.

TIM-ID: 0000040530 - 006

Veränderungen oder Umbauten

Eigenmächtige Veränderungen am Produkt sind nicht bestimmungsgemäß und beeinträchtigen die Sicherheit.

Änderungen oder Umbauten sind nur bestimmungsgemäß, wenn diese vom Hersteller ausdrücklich autorisiert sind. Für Schäden, die aus nicht autorisierten Änderungen oder Umbauten entstehen, ist die Haftung des Herstellers ausgeschlossen.

Emissionsvorschriften und Emissionslabel

Verantwortung für die Einhaltung der Emissionsvorschriften

Emissionsvorschriften verbieten die Änderung, Entfernung oder Hinzufügung jeglicher mechanischer/elektronischer Bauteile oder das Vornehmen von Kalibrierungen, die die Emissionseigenschaften des Produkts beeinflussen könnten. Emissionssteuergeräte und -systeme dürfen nur dann gewartet, ausgetauscht oder instandgesetzt werden, wenn vom Hersteller freigegebene Komponenten verwendet werden.

Die Nichteinhaltung dieser Vorschriften führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis von Seiten der Emissionsbehörden. Der Hersteller trägt für Verstöße gegen die Emissionsvorschriften keine Verantwortung. Die Wartungspläne des Herstellers müssen während des gesamten Lebenszyklus des Produkts befolgt werden.

Austausch von Bauteilen mit Emissionslabel

Alle Motoren der MTU sind mit Emissionslabel gekennzeichnet. Diese müssen über die gesamte Lebensdauer am Motor verbleiben.

Motoren, die ausschließlich in militärischer Landanwendung eingesetzt und nicht durch US-Behörden betrieben werden, sind hiervon ausgenommen.

Beim Austausch von Bauteilen mit Emissionslabel beachten:
- Auf dem Ersatzteil müssen die entsprechenden Emissionslabel angebracht werden.
- Die Emissionslabel von dem ausgetauschten Bauteil dürfen nicht auf das Ersatzteil übertragen werden.
- Die Emissionslabel von dem ausgetauschten Bauteil müssen entfernt und zerstört werden.

TIM-ID: 0000040530 - 006

1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen

Organisatorische Maßnahmen des Betreibers/Herstellers

Diese Anleitung muss dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal zur Verfügung gestellt werden.

Diese Anleitung muss ständig am Einsatzort des Produkts griffbereit aufbewahrt werden und dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal jederzeit zugänglich sein.

Das Personal muss mithilfe dieser Anleitung in die Handhabung und Instandsetzung des Produkts eingewiesen werden. Insbesondere müssen die Sicherheits- und Warnhinweise gelesen und verstanden werden.

Dies gilt in besonderem Maße für Personal, das nur gelegentlich am Produkt tätig wird. Dieses Personal wiederholt einweisen.

Anforderungen an das Personal

Arbeiten am Produkt dürfen nur von geschultem und eingewiesenem Fachpersonal durchgeführt werden:

- Schulung im Training Center des Herstellers
- Fachpersonal aus Maschinenbau, Anlagenbau und Elektrotechnik

Die Zuständigkeiten des Personals für Bedienung, Wartung, Instandsetzung und Transport muss der Betreiber festlegen.

Das Personal darf nicht unter dem Einfluss von Alkohol, Betäubungsmitteln oder starken Medikamenten stehen.

Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten die jeweils notwendige persönliche Schutzausrüstung tragen, z. B. Sicherheitsschuhe, Gehörschutz, Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Atemschutz. Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung in der jeweiligen Tätigkeitsbeschreibung beachten.

TIM-ID: 0000040531 - 006

1.3 Transport

Motorschwerpunkt beachten

Angaben zum Motorschwerpunkt siehe Einbau-/Anordnungszeichnungen des Motors.

Transport

- Motor nur an den vorgesehenen Aufhängeösen anhängen.
- Nur von MTU vorgesehene Transport- und Hebevorrichtungen verwenden.
- Motor nur in Einbaulage transportieren, max. zulässiger Schrägzug ist einzuhalten:
  - Max. zulässiger Schrägzug in Längsrichtung 10 Grad; hierbei ist kein Schrägzug in Querrichtung zulässig.
  - Max. zulässiger Schrägzug in Querrichtung 10 Grad; hierbei ist kein Schrägzug in Längsrichtung zulässig.
- Motor um ca. 10 mm anheben, prüfen ob Hebeseile/ -ketten zwischen Motor und Hebevorrichtung senkrecht oder entsprechend den Angaben in der Einbauzeichnung verlaufen. Wenn dies nicht der Fall ist, muss die Hebevorrichtung neu justiert werden.
- Bei Sonderverpackungen mit Aluminiumfolie, Motor an den Aufhängeösen des Lagerbocks anhängen oder mit dem der Last entsprechenden Transportmittel (Gabelstapler) transportieren.
- Motor beim Transport gegen Kippen sichern.
- Beim Befahren von Schrägen und Rampen Motor gegen Verrutschen und Kippen sichern.

Abstellen des Motors nach einem Transport

- Beschaffenheit, Tragfähigkeit des Bodens bzw. der Abstellfläche beachten.
- Motor grundsätzlich nie auf der Ölwanne abstellen, sofern dies nicht ausdrücklich von MTU motorspezifisch autorisiert wurde.
- Motor nur auf einer ebenen, festen Standfläche abstellen.

TIM-ID: 0000000872 - 005

1.4 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung

Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme

Bevor das Produkt erstmals in Betrieb genommen wird, das Produkt vorschriftsmäßig einbauen und nach Vorschriften des Herstellers abnehmen. Es müssen alle notwendigen behördlichen Genehmigungen oder Inbetriebnahmevoraussetzungen vorliegen.

Bei jeder weiteren Inbetriebnahme des Produkts sicherstellen:
- Niemand darf sich im Gefahrenbereich beweglicher Maschinenteile aufhalten. Elektrisch betriebene Stellmechaniken können sich beim Einschalten des Motorreglers bewegen.
- Alle Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten müssen abgeschlossen sein.
- Alle losen Teile müssen von beweglichen Maschinenteilen entfernt sein.
- Alle vorgesehenen Schutzvorrichtungen müssen angebracht sein.
- Kein Aufenthalt für Personen mit Herzschrittmacher oder anderen aktiven Körperhilfsmitteln.
- Betriebsraum gut belüften.
- In den ersten Betriebsstunden den Aufenthalt im Betriebsraum vermeiden. Es können durch Verbrennen von z. B. Lacken oder Ölen gesundheitsgefährdende Gase entstehen.
- Abgasführung auf Dichtheit prüfen und Abfuhr ins Freie sicherstellen.
- Batterieklemmen, Generatorklemmen oder Kabel vor Berührung schützen.
- Bei allen Anschlüssen auf die richtige Anordnung/Zuordnung achten (z. B. +/- Polung, Zulauf/Rücklauf).

Unmittelbar nach Inbetriebnahme des Produkts sicherstellen, dass die Bedien- und Anzeigeinstrumente sowie die Überwachungs- Signalisierungs- und Alarmsysteme ordnungsgemäß funktionieren.

Im Bereich des Produkts ist Rauchen nicht erlaubt.

Sicherheitsbestimmungen bei Bedienung

Der Bediener muss mit den Bedien- und Anzeigeelementen vertraut sein.

Der Bediener muss die Auswirkungen jedes von ihm auszuführenden Bedienschrittes kennen.

Während des Betriebs die Anzeigeinstrumente und Überwachungsgruppen in Bezug auf momentane Betriebszustände, auf Einhaltung der Grenzwerte sowie auf Warn- und Alarmmeldungen beobachten.

Störungen und Notstopp

Die Bedienabläufe für Notfälle regelmäßig trainieren, insbesondere Notstopp.

Wenn eine Störung am System erkennbar ist oder vom System gemeldet wird:
- Das verantwortliche Führungspersonal informieren.
- Die Meldung auswerten.
- Eventuelle Notmaßnahmen ausführen, z. B. Notstopp.

Betrieb

Sich im Betriebsraum des Produkts während des Betriebs nur wenn notwendig und so kurz wie möglich aufhalten.

Sicherheitsabstand zum Produkt, falls möglich, einhalten. Produkt nur berühren, wenn es ausdrücklich erlaubt und beschrieben ist.

Abgase des Produkts nicht einatmen.

Bevor das Produkt gestartet wird, folgende Voraussetzungen sicherstellen:
- Gehörschutz tragen.
- Ausgelaufene oder verschüttete Betriebsstoffe aufwischen oder mit entsprechendem Bindemittel aufsaugen.

TIM-ID: 0000040533 - 010

Betrieb elektrischer Geräte

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen bestimmte Teile dieser Geräte unter elektrischer Spannung/ Hochspannung.

Die für die Geräte gültigen Warnhinweise beachten.

TIM-ID: 0000040533 - 010

1.5 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

Sicherheitsbestimmungen bei Wartung und Instandhaltung, vorher

Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.

Das Produkt auf weniger als 50 °C abkühlen lassen (Gefahr durch Explosion von Öldämpfen, Betriebs- oder Hilfsstoffen, Verbrennungsgefahr).

Zu öffnende Betriebsstoffsysteme und Druckluftleitungen drucklos machen. Geeignete Auffanggefäße mit ausreichendem Füllvolumen verwenden.

Bei Ölwechsel oder Arbeiten an der Brennstoff-/Kraftstoffanlage den Betriebsraum gut belüften.

Keine Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten bei laufendem Produkt durchführen, außer:
- wenn es ausdrücklich erlaubt und beschrieben ist.
- wenn das Produkt im niederen Lastbereich betrieben wird und nur solange, wie für die Durchführung notwendig ist.

Das Produkt gegen ungewolltes Starten sichern, z. B.
- Startverriegelung
- Schlüsselschalter
- Bei hydraulischer Anlassung Versorgungsleitung schließen.

Das Schild "Nicht in Betrieb nehmen" in den Raum des Bedieners oder an die Steuereinrichtung hängen.

Die Batterie abklemmen. Leistungsschalter verriegeln.

Bei Druckluftanlassung das Hauptventil der Druckluftanlage schließen, Druckluftleitung entlüften.

Die Steuereinrichtung vom Produkt trennen.

Wenn Spezialwerkzeuge angegeben sind, müssen diese verwendet werden.

Elastomerteile (z. B. Motorlagerungen, Dämpfungselemente, Kupplungen und Keilriemen) nicht lackieren. Diese erst nach dem Lackieren des Motors anbauen oder vor dem Lackieren abdecken.

Bei Anlasser mit Ritzel aus Kupfer-Beryllium-Legierung gilt:
- Atemschutz der Filterklasse P3 tragen. Den Innenbereich des Schwungradgehäuses sowie den Anlasser nicht mit Druckluft ausblasen. Den Innenbereich des Schwungradgehäuses mit einer staubbeseitigenden Maschine der Klasse H reinigen.
- Das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Sicherheitsbestimmungen bei Wartung und Instandhaltung, während

Vorsicht beim Entfernen von Entlüftungs- oder Verschlussschrauben vom Produkt. Um dabei den Austritt von Flüssigkeiten unter Druck zu verhindern, einen Lappen über die Schraube oder den Stopfen halten.

Vorsicht beim Ablassen von heißen Betriebsstoffen (Verbrennungsgefahr).

Nur funktionsgerechtes und kalibriertes Werkzeug verwenden. Bei Montage oder Demontage die vorgeschriebenen Anziehdrehmomente einhalten.

Arbeiten nur an vorschriftsgemäß befestigten Baugruppen oder Anlagen durchführen.

Auf stabiles Abstellen von Bauteilen oder Baugruppen achten. Herunterfallen von Bauteilen/Werkzeugen verhindern. Bei allen Bauteilen vorgeschriebene Hebezeuge verwenden.

Produkt nicht als Aufstiegshilfe benutzen.

Bei Arbeiten über Körperhöhe sicherheitsgerechte Aufstiegshilfen oder Arbeitsbühnen verwenden. Nicht am Produkt oder Bauteilen arbeiten, die durch Hebeeinrichtungen gehalten werden.

Brennstoff-/Kraftstoffeinspritzleitungen und die Anschlüsse sauber halten.

TIM-ID: 0000040535 - 010

Bauteile mit Forderung "Besondere Reinheit" (z. B. Öl, Kraftstoff oder luftführende Bauteile) durch geeignete Reinigungsverfahren säubern und prüfen.

Wenn Leitungen abgebaut oder geöffnet werden, alle Öffnungen mit Kappen oder Deckeln verschließen.

Bei Wiedermontage von Leitungen neue Dichtungen verwenden.

Keine Leitungen biegen oder beschädigen, insbesondere nicht die Brennstoff-/Kraftstoffleitungen.

Sicherstellen, dass alle Halterungen und Dämpfer einwandfrei eingebaut sind.

Bei Montage von O-Ringen dürfen diese nicht verdreht eingebaut werden.

Sicherstellen, dass alle Brennstoff-/Kraftstoffeinspritzleitungen und Druckölleitungen genügend Spiel haben, um einen Kontakt mit anderen Komponenten zu verhindern. Keine Brennstoff-/Kraftstoffleitungen oder Ölleitungen nahe an ein Heißteil setzen.

Wenn Elastomerdichtungen (z. B. Viton-Dichtringe) verkohlt oder verharzt sind, nicht mit ungeschützten Händen berühren.

Abkühldauer von Bauteilen beachten, die zur Montage oder Demontage angewärmt wurden (Verbrennungsgefahr).

Bei allen Arbeiten auf besondere Reinheit achten.

Nach dem Fügen von tiefgekühlten Bauteilen müssen diese von Kondenswasser befreit werden. Bauteile eventuell mit geeignetem Korrosionsschutz bestreichen.

Sicherheitsbestimmungen bei Wartung und Instandhaltung, nachher

Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Produkts befindet.

Prüfen, ob alle für die Arbeiten geöffnete Zugänge/Öffnungen wieder geschlossen sind.

Prüfen, ob alle Schutzvorrichtungen angebaut und alle Werkzeuge sowie lose Teile entfernt worden sind (insbesondere auch die Durchdrehvorrichtung).

Sicherstellen, dass sich keine Losteile in/am Produkt befinden (z. B. auch Putzlappen und Kabelbinder).

Schweißarbeiten

Das Schweißen am Produkt oder angebauten Aggregaten ist verboten. Beim Schweißen in der Umgebung muss das Produkt abgedeckt sein.

Vor Beginn von Schweißarbeiten:
- Hauptschalter der Stromversorgung auf Aus schalten.
- Batterie abklemmen.
- Elektronikmasse und Aggregatmasse trennen.

Während dem Schweißen in der Umgebung des Produkts dürfen keine weiteren Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten am Produkt ausgeführt werden. Explosions- oder Brandgefahr durch Öldämpfe und leicht entzündliche Betriebs- und Hilfsstoffe.

Das Produkt nicht als Masseanschluss verwenden.

Das Schweißkabel nicht über oder in der Nähe von Kabelbäumen des Produkts legen. Durch den Schweißstrom kann in die Kabelbäume eine Störspannung induziert werden, welche zu Schäden an der elektrischen Anlage führt.

Wenn an Teilen (z. B. Abgasrohr) geschweißt werden muss, diese Teile vorher vom Produkt abbauen.

TIM-ID: 0000040535 - 010

Auf- und Abpressen

Zu verwendende Werkzeuge und Vorrichtungen auf einwandfreien Funktions- und Sicherheitszustand prüfen. Nur die vorgeschriebenen Vorrichtungen zum Auf- und Abpressen verwenden.

Der für die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen maximal zulässige Aufschiebedruck einhalten.

Leitungen nicht unter Druck biegen oder Gewalt aussetzen.

Vor Beginn des Pressvorganges Folgendes beachten:
- Die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen, die Pumpen sowie das Leitungssystem an den für die jeweils eingesetzte Anlage vorgesehenen Stellen entlüften.
- Beim Aufpressvorgang Vorrichtung mit eingeschobenem Kolben aufschrauben.
- Beim Abpressvorgang Vorrichtung mit ausgezogenem Kolben aufschrauben.

Bei einer Vorrichtung zum Auf- und Abpressen mit zentraler Aufweitdruckzuführung die Spindel in das Wellenende einschrauben, bis die Dichtwirkung erreicht ist.

Während des hydraulischen Auf- und Abpressens von Bauteilen darauf achten, dass sich niemand in unmittelbarer Nähe des aufzupressenden Bauteils aufhält.

Arbeiten mit Batterien

Bei Arbeiten mit Batterien Sicherheitsbestimmungen des Batterieherstellers beachten.

Die von der Batterie abgegebenen Gase sind explosiv. Funkenbildung und offenes Feuer vermeiden.

Batteriesäure nicht auf Haut oder Kleidung kommen lassen.

Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Keine Werkzeuge auf die Batterie legen.

Vor dem Kabelanschluss an die Batterie auf richtige Polarität achten. Ein Verpolen der Batterie kann zu Verletzungen führen, die durch plötzliches Entweichen von Säure oder Zerplatzen des Batteriekörpers verursacht werden.

Arbeiten an elektrischen und elektronischen Baugruppen

Vor dem Beginn jeder Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten und auch vor der dazu notwendigen Abschaltung von Teilen der Elektronik muss die Genehmigung des verantwortlichen Führungspersonals eingeholt werden.

Vor dem Ausführen von Arbeiten an Baugruppen die Stromversorgung der entsprechenden Bereiche abschalten.

Verkabelung nicht während der Abbauarbeiten beschädigen. Bei Wiedereinbau sicherstellen, dass die Verkabelung während des Betriebes nicht beschädigt wird durch:
- Kontakt mit scharfen Kanten
- Reiben an einem Bauteil
- Kontakt mit einer heißen Oberfläche.

Verkabelung nicht an flüssigkeitsführenden Leitungen befestigen.

Zum Haltern keine Kabelbinder verwenden.

Überwurfmuttern von Stecker nur mit einer Steckerzange anziehen.

Nach jeder Instandsetzung eine Funktionskontrolle des Gerätes und auch des Produkts durch entsprechende Funktionstests durchführen. Insbesondere eine Funktionskontrolle des Notstopps durchführen.

Die Ersatzteile vor dem Austausch sachgerecht lagern, das heißt insbesondere vor Feuchtigkeit schützen. Defekte elektronische Bauteile oder Baugruppen für den Transport zur Instandsetzung sachgerecht verpacken:
- Feuchtigkeitsgeschützt
- Stoßsicher
- Falls notwendig, in Antistatikfolie.

TIM-ID: 0000040535 - 010

Arbeiten mit Lasergeräten

Laserarbeiten dürfen nur von beauftragtem und geschultem Personal durchgeführt werden. Bei Arbeiten mit Laser die Sicherheitsbestimmungen in der Betriebsanleitung des Herstellers beachten.

Bei Arbeiten mit Lasereinrichtungen spezielle Laserschutzbrille tragen (Gefahr durch starke gebündelte Strahlung).

Lasereinrichtungen müssen entsprechend ihrer Klasse und Verwendung mit den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein.

Messen von Abmaßen an Bauteilen

Bei einer Bezugstemperatur von 20 °C liegen Werkstücke, Bauteile und Messgeräte innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzen.

TIM-ID: 0000040535 - 010

1.6 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe

Brandverhütung

Feuer, offenes Licht und Rauchen ist nicht erlaubt.

Nach Arbeiten mit brennbaren Betriebs- und Hilfsstoffe, z. B. Reinigungsmittel lüften. Entstandenes Dampfluftgemisch muss sich soweit verdünnt haben, damit keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.

Brennstoff-/Kraftstoff- oder Ölleckagen sofort beheben. Brennstoff-/Kraftstoff- oder Ölmengen auf heißen Teilen können Brände verursachen, deshalb das Produkt immer sauber halten. Mit Betriebsstoffen durchtränkte Lappen nicht am Produkt liegen lassen. Brennbares nicht in der Nähe des Produkts lagern.

An Rohren und Teilen, die Brennstoff/Kraftstoff oder Öl enthalten, nicht schweißen. Vor dem Schweißen mit einer nicht brennbaren Flüssigkeit reinigen.

Beim Anlassen des Motors mit einer fremden Stromquelle das Massekabel zuletzt anschließen und zuerst entfernen. Um Funkenbildung in der Nähe der Batterie zu vermeiden, das Massekabel der fremden Stromquelle an das Massekabel des Motors oder an die Masseklemme des Anlassers anschließen.

Immer geeignete Löschmittel (Feuerlöscher) bereithalten und seine Handhabung kennen und beherrschen.

Lärm

Lärm kann zu einer erhöhten Unfallgefahr führen, wenn durch ihn eine Wahrnehmung akustischer Signale, Warnrufe oder gefahrankündigender Geräusche beeinträchtigt wird.

An allen Arbeitsplätzen mit einem Schalldruckpegel über 85 dB(A) Gehörschutz tragen.

Umweltschutz und Entsorgung

Verbrauchte Betriebsstoffe und Filter entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen.

Batterien werden innerhalb der EU durch den Hersteller kostenlos zurückgenommen und einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt.

Betriebs- und Hilfsstoffe

Die Betriebsstoffvorschriften werden bei Bedarf geändert oder ergänzt. Vor Gebrauch sicherstellen, dass die aktuellste Version vorliegt. Die aktuellste Version kann auf den Internetseiten in "Technische Info" oder "Ersatzteile und Service" unter http://www.mtu-online.com gefunden werden.

Betriebs- und Hilfsstoffe können Gefahrenstoffe oder Giftstoffe sein. Beim Umgang mit Betriebs- und Hilfsstoffen und anderen chemischen Substanzen das für das Produkt zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten. Das Sicherheitsdatenblatt kann beim jeweiligen Hersteller oder bei MTU angefordert werden.

Vorsicht beim Umgang mit heißen, unterkühlten oder ätzenden Stoffen.

Altöl

In Altölen sind gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.

Schutzhandschuhe tragen.

Nach Kontakt mit Altöl die betroffenen Stellen reinigen.

Blei

- Entwicklung von Bleistaub verhindern.
- Absaugung einschalten.
- Bei Arbeiten mit Blei oder bleihaltigen Pasten den direkten Körperkontakt vermeiden, keine Bleidämpfe einatmen.
- Nach Kontakt mit Blei oder bleihaltigen Stoffen die betroffenen Stellen reinigen.

TIM-ID: 0000040536 - 009

Druckluft

Beim Umgang mit Druckluft stets besondere Sicherheitsvorkehrungen beachten:

- Unzulässige Verwendungen von Druckluft, z. B. Herausdrücken brennbarer Flüssigkeiten (Gefahrenklasse AI, AII und B) aus Behältern führt zu Explosionsgefahr.
- Beim Abblasen von Werkstücken oder zum Wegblasen von Spänen Schutzbrille tragen.
- Einblasen von Druckluft in dünnwandige Behälter (z. B. aus Blech, Kunststoff, Glas) zum Trocknen oder zur Dichtheitsprüfung führt zu Berstgefahr.
- Höhe des Druckes im Druckluftnetz oder Druckbehälter beachten.
- Die anzuschließenden Baugruppen oder Produkte müssen für diesen Druck gebaut sein. Wenn der zulässige Druck kleiner ist, müssen auf den zulässigen Druck eingestellte Druckminder- und Sicherheitsventile dazwischen geschaltet sein.
- Schlauchkupplungen und -verbindungen müssen sicher befestigt sein.
- Das Mundstück der Luftdüse mit einer Schutzscheibe (z. B. aus Gummi) versehen.
- Druckluftleitungen zuerst absperren, bevor ein Druckluftgerät von der Zuleitung abgebaut wird, oder bevor das Druckluftgerät oder das Werkzeug ausgewechselt werden soll.
- Dichtheitsprüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Farben und Lacke

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Lackierarbeiten außerhalb der mit Absaugung versehenen Spritzstände, für eine gute Belüftung sorgen. Darauf achten, dass keine Beeinträchtigungen an Nachbararbeitsplätzen auftreten.
- Keine offenen Flammen in der Umgebung.
- Rauchverbot.
- Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes beachten.
- Schutzmasken gegen Farb- und Lösemitteldämpfe tragen.

Flüssiger Stickstoff

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Arbeiten mit flüssigem Stickstoff dürfen nur von eingewiesenem Personal durchgeführt werden.
- Flüssigen Stickstoff nur in kleinen Mengen und vorschriftsmäßigen Gefäßen (ohne festen Verschluss) aufbewahren.
- Nicht mit Körperteilen (Augen, Hände) in Berührung bringen.
- Schutzkleidung, Handschuhe, geschlossene Schuhe und Schutzbrille tragen.
- Für gute Raumbelüftung sorgen.
- Jeden Schlag oder Stoß der Gefäße, Armaturen oder Werkstücke vermeiden.

Säuren/Laugen/Harnstofflösung (AdBlue®, DEF)

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Arbeiten mit Säuren/Laugen Schutzbrille oder Gesichtsschutzschild, Handschuhe und Schutzkleidung tragen.
- Dämpfe nicht einatmen.
- Nach Verschlucken von Harnstofflösung Mund ausspülen und viel Wasser trinken.
- Wenn Kleidung benetzt wird die benetzte Kleidung sofort entfernen.
- Nach Hautkontakt Körperstellen mit viel Wasser spülen.
- Augen sofort mit Augenspülflasche oder sauberem Leitungswasser auswaschen. Schnellstmöglichst Arzt hinzuziehen.

TIM-ID: 0000040536 - 009

1.7 Konventionen für Warnhinweise im Text

GEFAHR	Bei unmittelbar drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
WARNUNG	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
VORSICHT	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Leichte Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
ACHTUNG	Bei möglicherweise drohendem Schaden für das Produkt. **Folgen: Sachschaden!** • Abhilfemaßnahmen. • Zusätzliche Informationen zum Produkt.

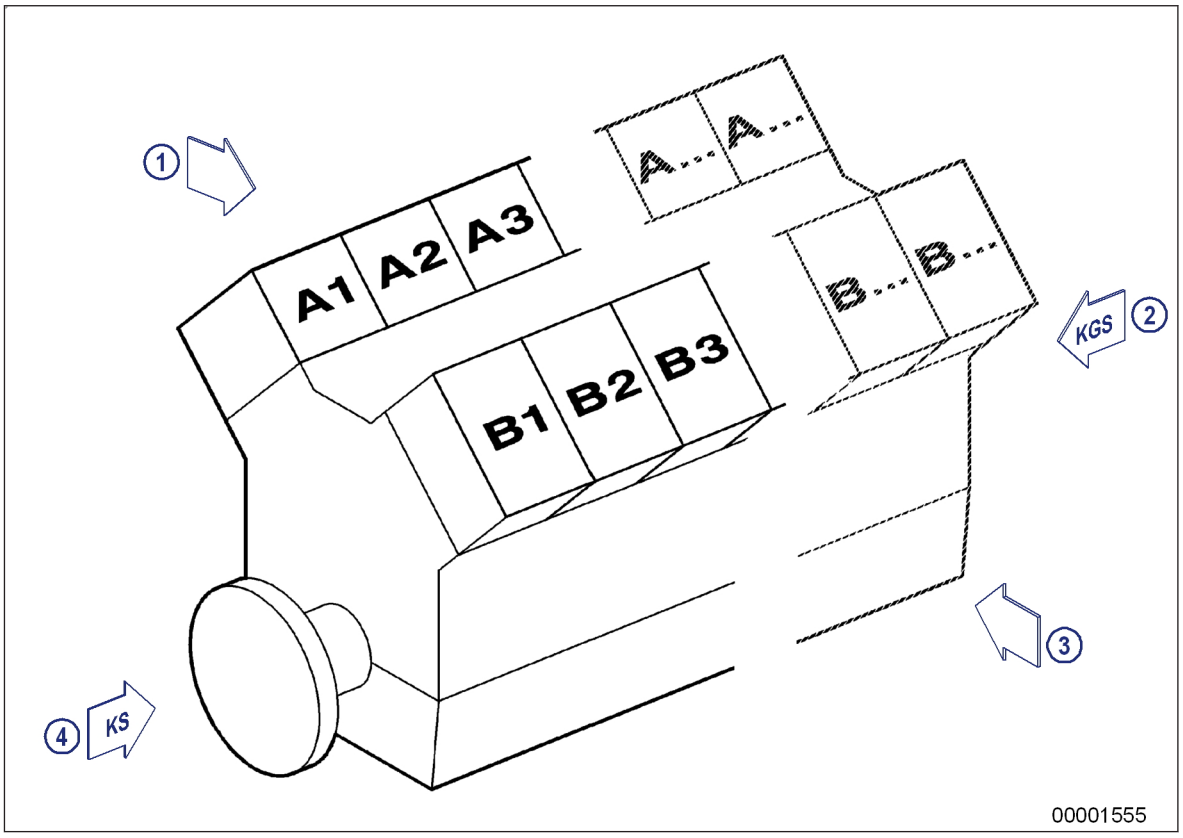
Warnhinweise

1. Das Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal muss diese Anleitung mit allen Sicherheits- und Warnhinweisen gelesen und verstanden haben.
2. Bei Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Bei Warnung vor Personenschaden ist die Warnung vor Sachschaden eingeschlossen.

TIM-ID: 0000040578 - 004

2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder



1 Linke Motorseite (A-Seite)
2 Freie Seite nach DIN ISO 1204 (KGS = Kupplungsgegenseite)
3 Rechte Motorseite (B-Seite)
4 Antriebsseite nach DIN ISO 1204 (KS = Kupplungsseite)

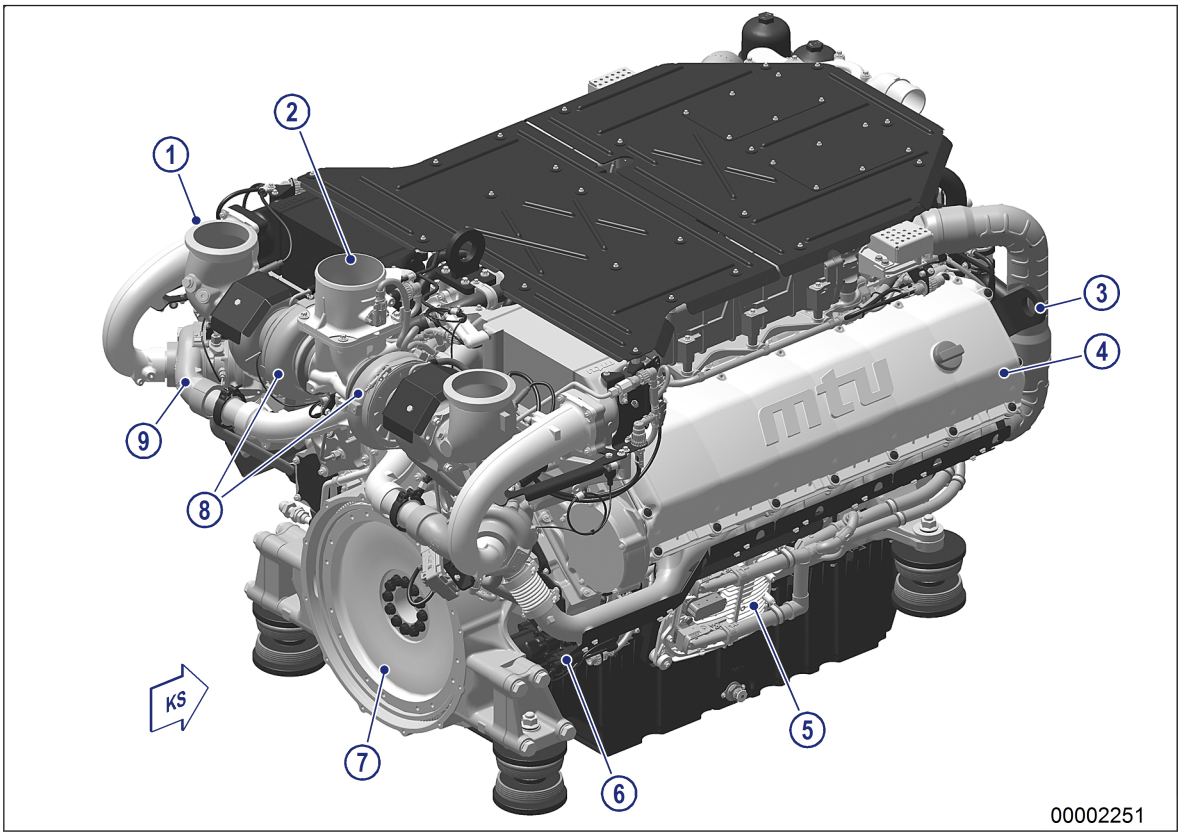
Zur Seitenbezeichnung (nach DIN ISO 1204) wird der Motor von der Antriebsseite (4) aus betrachtet.

Zur Zylinderbezeichnung (nach DIN ISO 1204) werden die Zylinder der linken Motorseite (1) mit "Ax" und die Zylinder der rechten Motorseite (3) mit "Bx" benannt. Die Zylinder werden durchnummeriert, beginnend mit x=1 auf der Antriebsseite (4) des Motors.

Auch laufende Nummerierungen von anderen Bauteilen beginnen auf der Antriebsseite (4) des Motors mit 1.

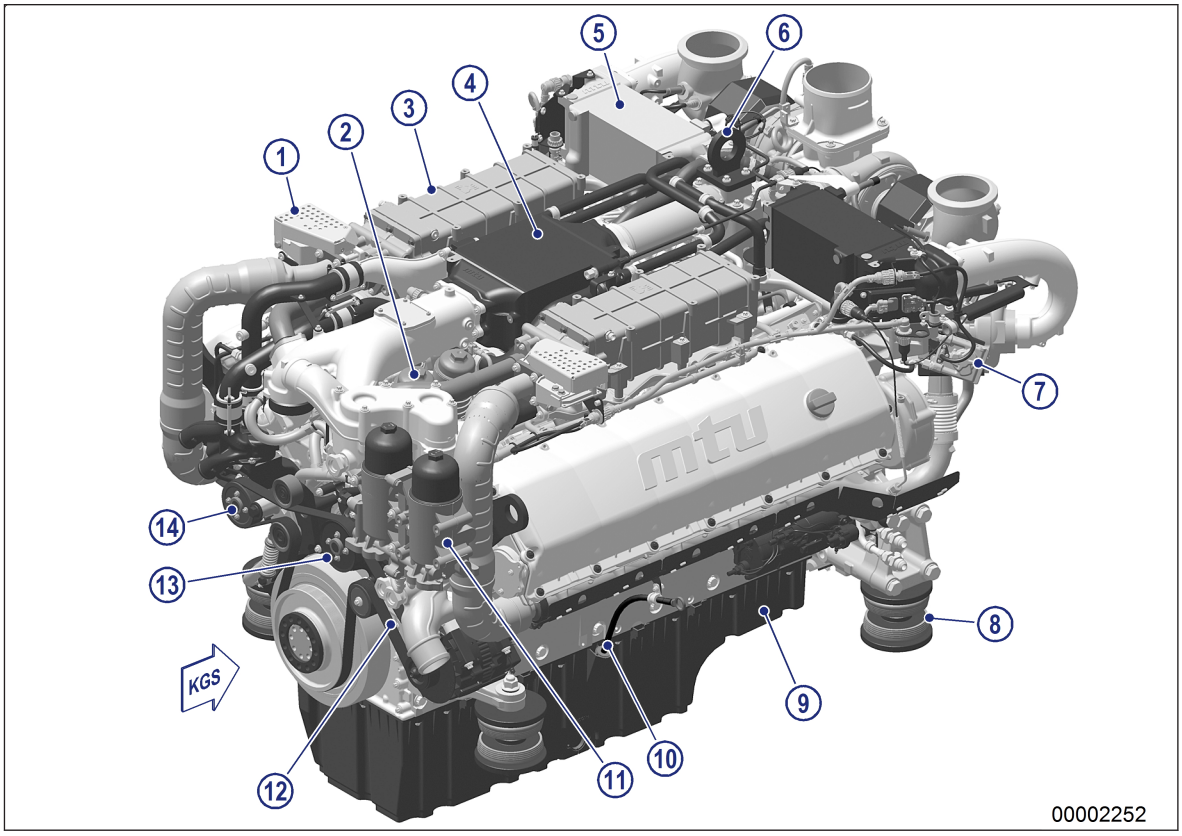
TIM-ID: 0000002185 - 013

2.2 Motorübersicht



1 Abgaskrümmer
2 Ansaugstutzen
3 Motoraufhängung
4 Zylinderkopf
5 Motorregler
6 Anlasser
7 Schwungrad
8 Abgasturbolader (Niederdruck)
9 Abgasturbolader (Hochdruck)
KS Antriebsseite

TIM-ID: 0000028006 - 004



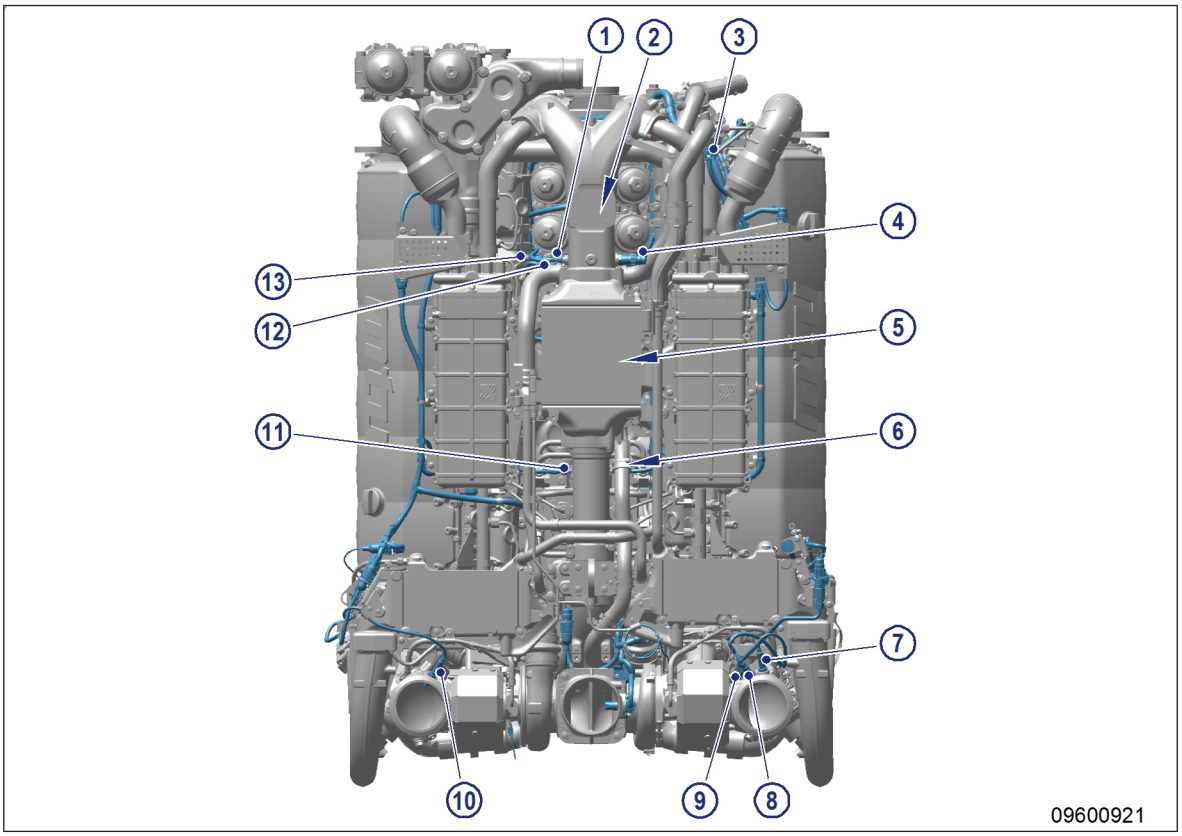
1 Abgasklappe
2 Ölmodul
3 AGR-Kühler
4 Ladeluftkühler (Hochdruck)
5 Ladeluftkühler (Niederdruck)
6 Motoraufhängung
7 Aktuator
8 Motorlagerung
9 Ölwanne
10 Ölmessstab
11 Kraftstofffilter
12 Riemen
13 Motorkühlmittelpumpe
14 Ladeluftkühlmittelpumpe
KGS Freie Seite

Motortypbezeichnung

Erklärung der Motortypbezeichnung 12V1600Ax0/Cx0	
12	Zylinderzahl
V	Zylinderanordnung: V-Motor
1600	Baureihe
A, C	Anwendung: Agriculture Anwendung: C&I/Mining
x	Anwendungssegment
0	Konstruktionsstand

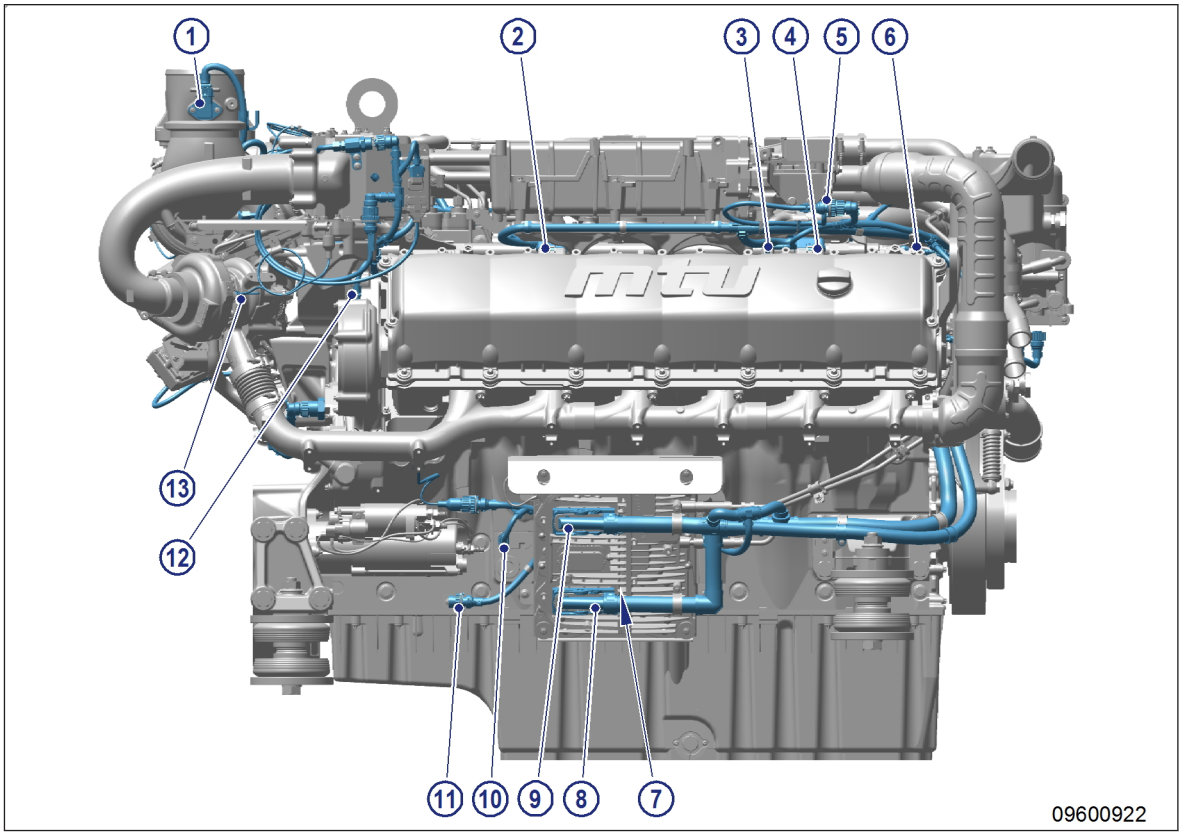
TIM-ID: 0000028006 - 004

2.3 Übersicht Sensoren und Aktoren



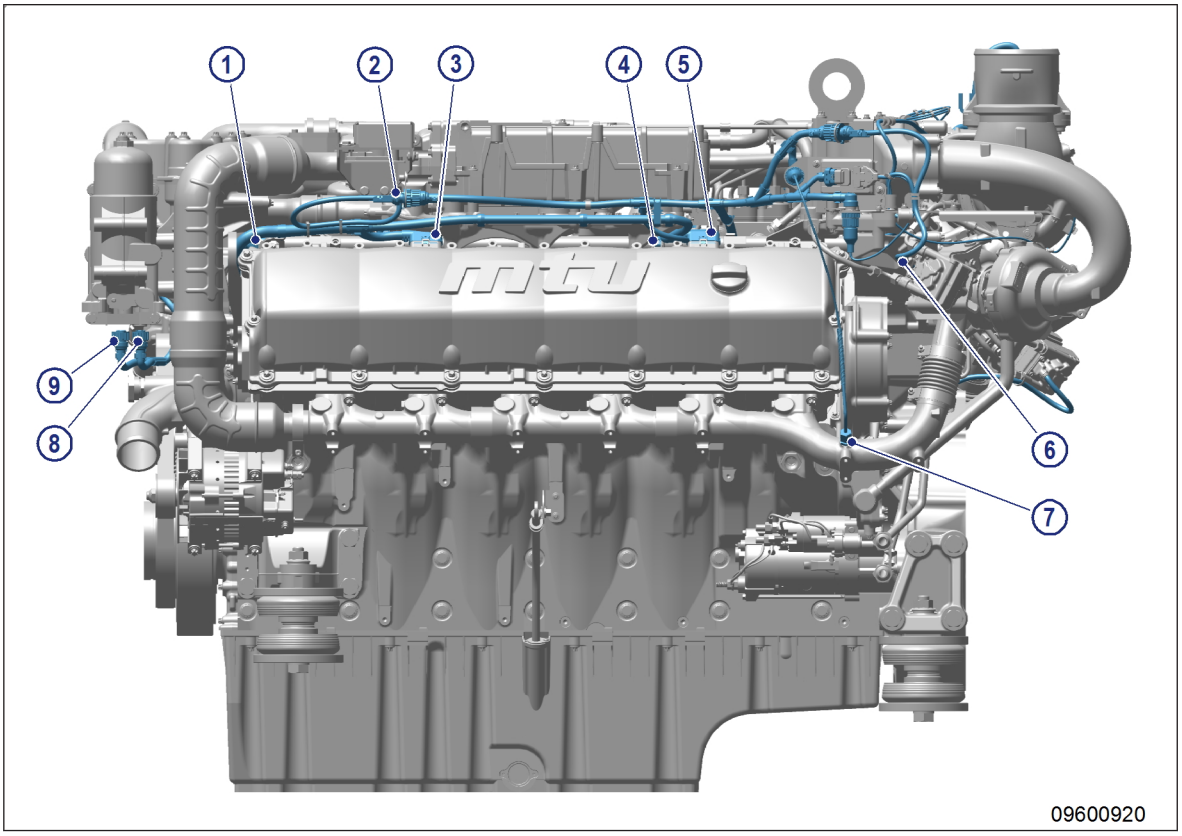
Pos.	Benennung	Beschreibung
1	B9.1	Ladelufttemperatur vor Abgasrückführung
2	B5.1	Schmieröldruck nach Filter
3	B26	Temperatur Ladeluftkühlmittel
4	B10	Ladeluftdruck
5	B6.1	Temperatur Motorkühlmittel
6	M8.2	Kraftstoff-Hochdruckpumpe, rechts
7	B88.2	NO_x-Sensor, rechts
8	B89	Lambda-Sonde
9	B91.3	Druck Abgas
10	B88.1	NO_x-Sensor, links
11	M8.1	Kraftstoff-Hochdruckpumpe, links
12	B5.3	Schmieröldruck vor Filter
13	B9.2	Ladelufttemperatur nach Abgasrückführung, links

TIM-ID: 0000028030 - 003



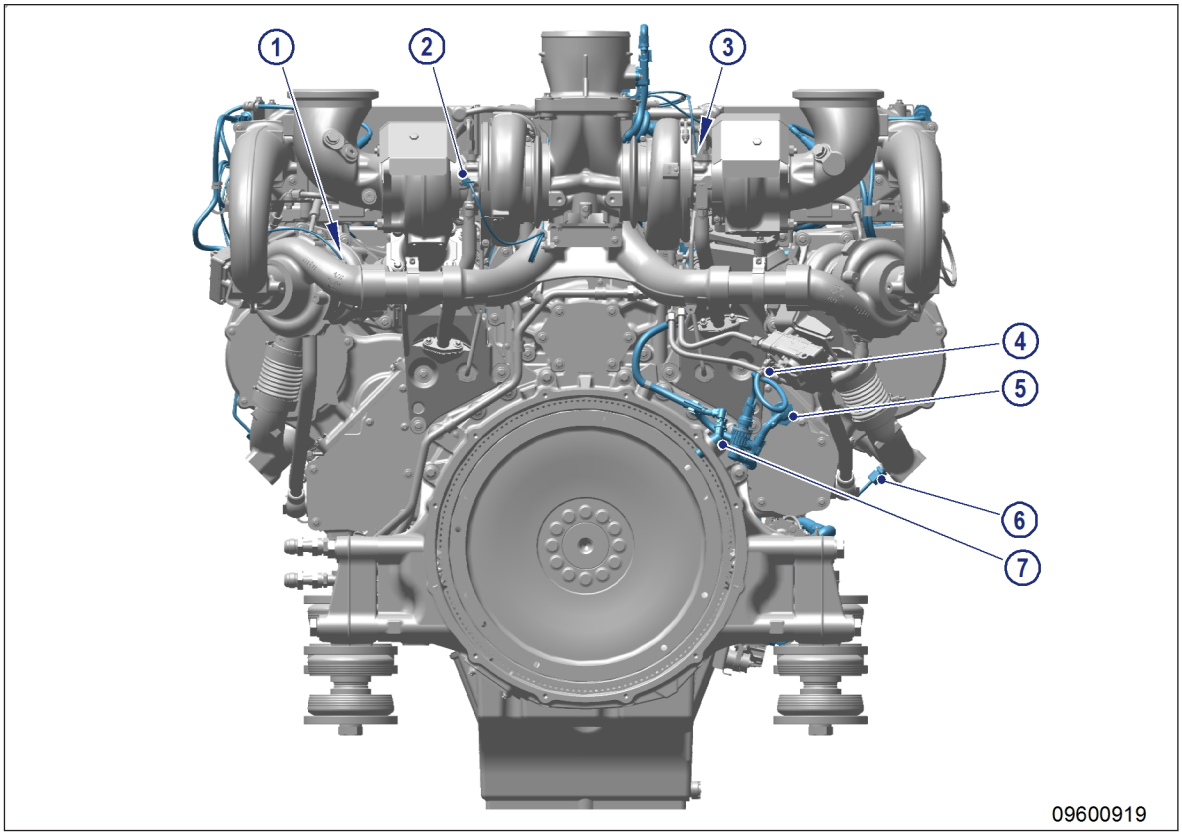
Pos.	Benennung	Beschreibung
1	B90	Feuchtigkeit, Druck, Temperatur Ansaugluft
2	XY39B2	Anschluss Injektoren
3	XY57B	Motorbremse Ventil, rechts
4	XY39B1	Anschluss Injektoren
5	M53.2	AGR-Sperrklappe vor Kühler, rechts
6	M48.2	Kraftstoff-Hochdruck, rechts
7	B93	Niveau Ölwanne
8	X2	Adaption Regler ECU9
9	X3	Adaption Regler ECU9
10	A19	EIL (Engine Ident Label)
11	X21.2	Adaption POM
12	B1	Drehzahl Nockenwelle
13	B44.2	Drehzahl Abgasturbolader Hochdruck, rechts

TIM-ID: 0000028030 - 003



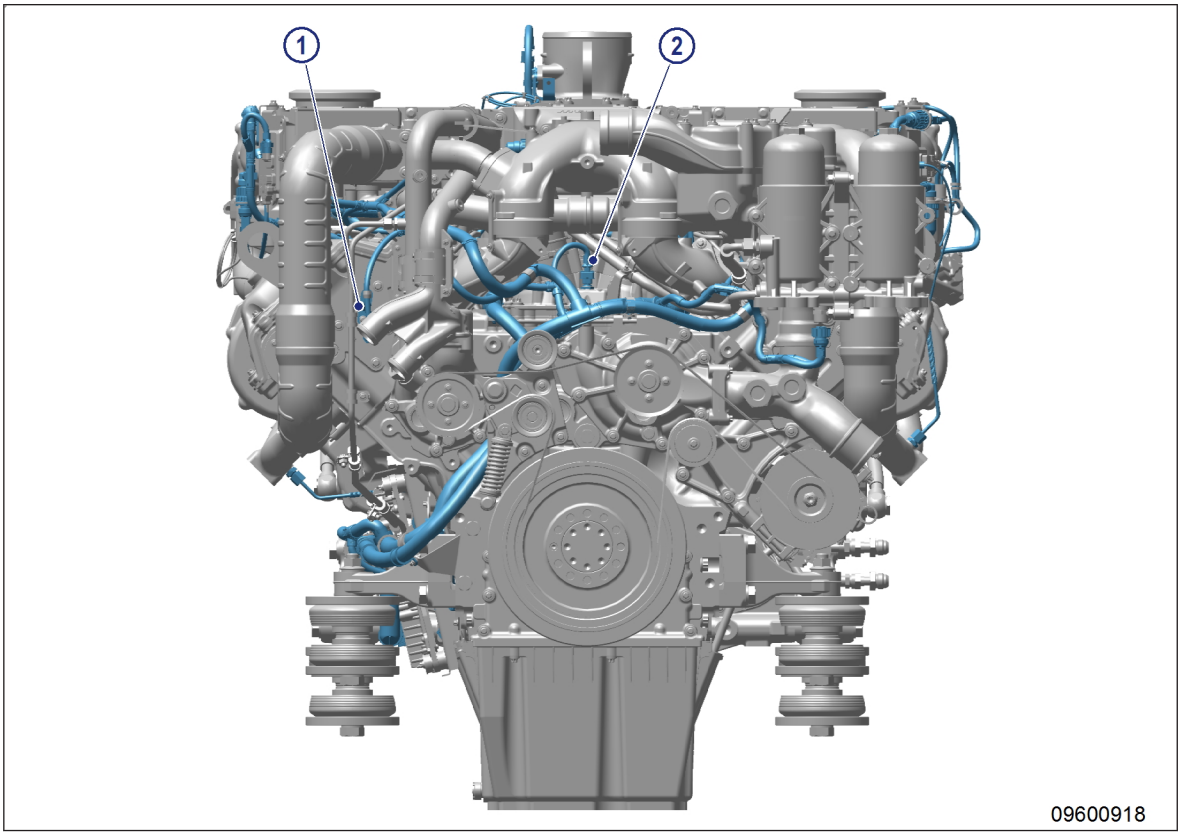
Pos.	Benennung	Beschreibung
1	B48.1	Kraftstoff-Hochdruck, links
2	M53.1	AGR-Sperrklappe vor Kühler, links
3	XY39A2	Anschluss Injektoren
4	XY57A	Motorbremse Ventil, links
5	XY39A1	Anschluss Injektoren
6	M52.1	Hochdruck-Turbinenbypassklappe, links
7	B4.21	Abgastemperatur Lambda, links
8	B34.1	Kraftstoffdruck nach Filter
9	B34.2	Kraftstoffdruck vor Filter

TIM-ID: 0000028030 - 003



Pos.	Benennung	Beschreibung
1	B44.1	Drehzahl Turbolader Hochdruck, links
2	B44.3	Drehzahl Turbolader Niederdruck, links
3	B44.4	Drehzahl Turbolader Niederdruck, rechts
4	M52.2	Hochdruck-Turbinenbypassklappe, rechts
5	B50	Druck Kurbelgehäuse
6	B4.22	Abgastemperatur Lambda, rechts
7	B13	Drehzahl Kurbelwelle

TIM-ID: 0000028030 - 003



Pos.	Benennung	Beschreibung
1	B6.3	Kühlmitteltemperatur Zylinderkopf
2	B7	Schmieröltemperatur

TIM-ID: 0000028030 - 003

3 Technische Daten

3.1 Zündfolge

Zündfolge

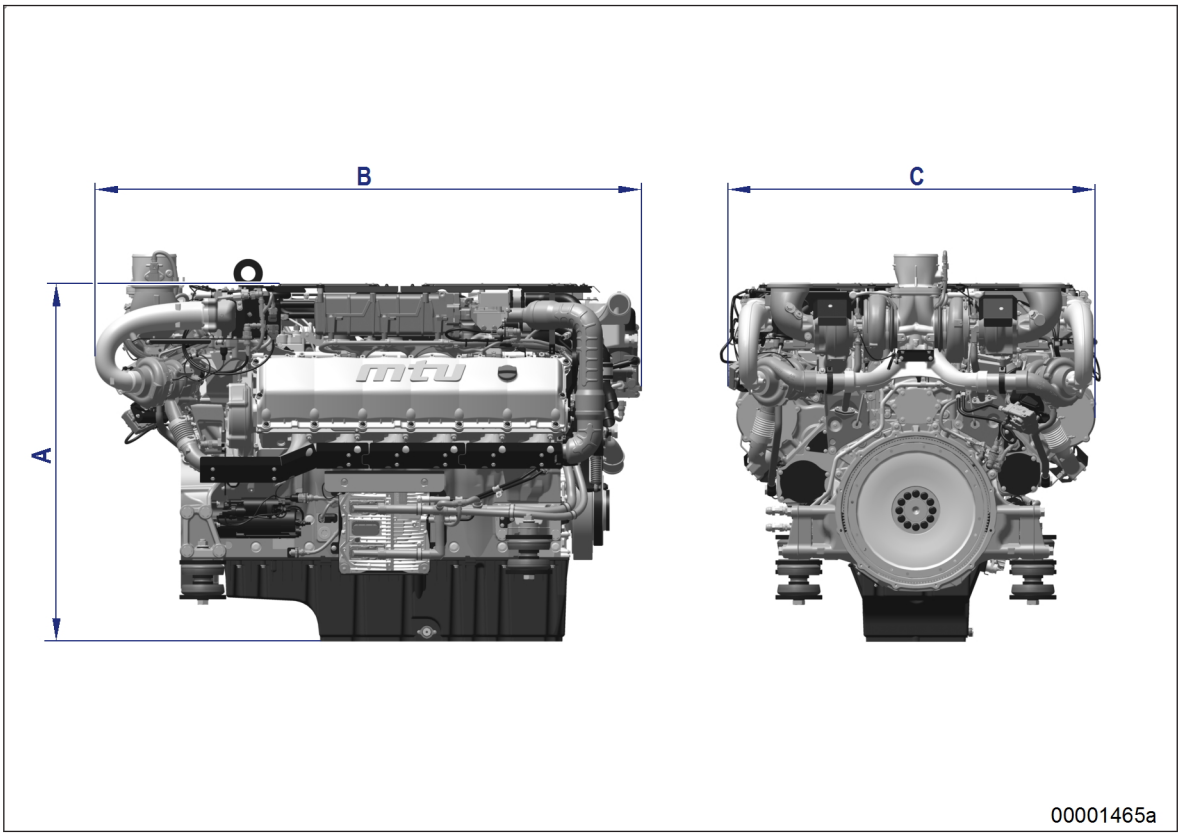
Zylinderzahl	Zündfolge
12V	A1–B2–A5–B4–A3–B1–A6–B5–A2–B3–A4–B6

Drehrichtung

Drehrichtung (aus KS gesehen): linkslaufend, nicht umsteuerbar

TIM-ID: 0000054742 - 003

3.2 Motor - Hauptabmessungen



Motortyp	Höhe (A)	Länge (B)	Breite (C)
12V1600Ax0/Cx0	ca. 1200 mm	ca. 1873 mm	ca. 1258 mm

TIM-ID: 0000028008 - 005

3.3 Motordaten 12V1600A50 / 12V1600A60 / 12V1600A70, US EPA Nonroad Tier 4 (40 CFR 1039), abgasoptimiert

Erklärung

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung
A	Auslegungswert
G	Garantiewert
R	Richtwert
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N	Nicht nominierter Wert
-	Nicht zutreffend
X	Zutreffend
*	Vorläufiger Wert
**	Daten lagen zum Redaktionsschluss noch nicht vor

Bezugszustand

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Anwendungsgruppe			5B	5B	5B
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	45	45	45
Luftdruck		mbar	981	981	981
Einsatzhöhe über NN		m	400	400	400

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Motornenndrehzahl	A	1/min	1900	2100	1900

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	25	25	25
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	40	40	40
Abgasüberdruck	A	mbar	**	**	**
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	**	**	**
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss	R	°C	**	**	**
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss, max. (ohne Leistungsreduktion)	L	°C	70	70	70

TIM-ID: 0000054317 - 002

Verbrauch

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Schmierölverbrauch nach 100h Laufzeit (B = stündlicher Kraftstoffverbrauch)	R	% von B	0,06	0,06	0,06

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Anzahl der Zylinder			12	12	12
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	90	90	90
Bohrung		mm	122	122	122
Hub		mm	150	150	150
Hubraum eines Zylinders		Liter	1,75	1,75	1,75
Gesamthubraum		Liter	21	21	21
Anzahl Einlassventile pro Zylinder			2	2	2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder			2	2	2

Luft / Abgas

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Ladeluftdruck vor Zylinder	R	bar abs	**	**	**
Abgastemperatur nach Abgasturbolader	R	°C	**	**	**

Kühlmittelsystem (Hochtemperaturkreislauf)

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	95	95	95
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Warnung	L	°C	107	107	107
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Abstellung	L	°C	112	112	112
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	55	55	55
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	2,5	2,5	2,5
Thermostat: Öffnungsbeginn	R	°C	79	79	79
Thermostat: Volle Öffnung	R	°C	92	92	92

Kühlmittelsystem (Niedertemperaturkreislauf)

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	55	55	55
Ladelufttemperatur nach Ladeluftkühler, max.	L	°C	**	**	**
Thermostat: Öffnungsbeginn	R	°C	30	30	30
Thermostat: Volle Öffnung	R	°C	45	45	45

TIM-ID: 0000054317 - 002

Schmierölsystem

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	112	112	112
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	122	122	122
Schmieröltemperatur vor Motor Warnung	L	°C	125	125	125
Schmieröltemperatur vor Motor Abstellung	L	°C	130	130	130
Schmierölbetriebsdruck vor Motor (Messleiste)	R	bar	**	**	**
Schmieröldruck vor Motor, Warnung	L	bar	3,5	3,5	3,5
Schmieröldruck vor Motor, Abstellung	L	bar	3,3	3,5	3,3

Kraftstoffsystem

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,65	-0,65	-0,65
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0,65	-0,65	-0,65
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	0	0	0

Schräglagen Standardölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	L	Grad (°)	27	27	27
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	L	Grad (°)	22	22	22
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	L	Grad (°)	32	32	32

Füll- / Inhaltsmengen

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	60	60	60
Ladeluftkühlmittel motorseitig	R	Liter	15	15	15
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standardölsystem) (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	R	Liter	75	75	75

Gewichte / Hauptabmessungen

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standardzubehör ohne Kupplung)	R	kg	2309*	2309*	2309*

TIM-ID: 0000054317 - 002

Schall

Beschreibung			12V1600 A50	12V1600 A60	12V1600 A70
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	106	109	109
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Schallleistungspegel LW, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	118	121	121
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	**	**	**
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Schallleistungspegel LW, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	**	**	**

TIM-ID: 0000054317 - 002

3.4 Motordaten 12V1600C50 / 12V1600C60 / 12V1600C70, US EPA Nonroad Tier 4 (40 CFR 1039), abgasoptimiert

Erklärung

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung
A	Auslegungswert
G	Garantiewert
R	Richtwert
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N	Nicht nominierter Wert
-	Nicht zutreffend
X	Zutreffend
*	Vorläufiger Wert
**	Daten lagen zum Redaktionsschluss noch nicht vor

Bezugszustand

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Anwendungsgruppe			5B	5B	5B
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	45	45	45
Luftdruck		mbar	981	981	981
Einsatzhöhe über NN		m	400	400	400

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Motornenndrehzahl	A	1/min	1900	2100	1900

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	25	25	25
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	40	40	40
Abgasüberdruck	A	mbar	**	**	**
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	**	**	**
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss	R	°C	**	**	**
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss, max. (ohne Leistungsreduktion)	L	°C	70	70	70

TIM-ID: 0000054318 - 002

Verbrauch

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Schmierölverbrauch nach 100h Laufzeit (B = stündlicher Kraftstoffverbrauch)	R	% von B	0,06	0,06	0,06

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Anzahl der Zylinder			12	12	12
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	90	90	90
Bohrung		mm	122	122	122
Hub		mm	150	150	150
Hubraum eines Zylinders		Liter	1,75	1,75	1,75
Gesamthubraum		Liter	21	21	21
Anzahl Einlassventile pro Zylinder			2	2	2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder			2	2	2

Luft / Abgas

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Ladeluftdruck vor Zylinder	R	bar abs	**	**	**
Abgastemperatur nach Abgasturbolader	R	°C	**	**	**

Kühlmittelsystem (Hochtemperaturkreislauf)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	95	95	95
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Warnung	L	°C	107	107	107
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Abstellung	L	°C	112	112	112
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	55	55	55
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	2,5	2,5	2,5
Thermostat: Öffnungsbeginn	R	°C	79	79	79
Thermostat: Volle Öffnung	R	°C	92	92	92

Kühlmittelsystem (Niedertemperaturkreislauf)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	55	55	55
Ladelufttemperatur nach Ladeluftkühler, max.	L	°C	**	**	**
Thermostat: Öffnungsbeginn	R	°C	30	30	30
Thermostat: Volle Öffnung	R	°C	45	45	45

TIM-ID: 0000054318 - 002

Schmierölsystem

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	112	112	112
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	122	122	122
Schmieröltemperatur vor Motor Warnung	L	°C	125	125	125
Schmieröltemperatur vor Motor Abstellung	L	°C	130	130	130
Schmierölbetriebsdruck vor Motor (Messleiste)	R	bar	**	**	**
Schmieröldruck vor Motor, Warnung	L	bar	3,5	3,5	3,5
Schmieröldruck vor Motor, Abstellung	L	bar	3,3	3,5	3,3

Kraftstoffsystem

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,65	-0,65	-0,65
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0,65	-0,65	-0,65
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	0	0	0

Schräglagen Standardölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	L	Grad (°)	27	27	27
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	L	Grad (°)	22	22	22
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	L	Grad (°)	32	32	32

Füll- / Inhaltsmengen

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	60	60	60
Ladeluftkühlmittel motorseitig	R	Liter	15	15	15
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standardölsystem) (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	R	Liter	75	75	75

Gewichte / Hauptabmessungen

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standardzubehör ohne Kupplung)	R	kg	2309*	2309*	2309*

TIM-ID: 0000054318 - 002

Schall

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	106	109	109
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Schallleistungspegel LW, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	118	121	121
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	**	**	**
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Schallleistungspegel LW, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	**	**	**

TIM-ID: 0000054318 - 002

3.5 Motordaten 12V1600C50 / 12V1600C60 / 12V1600C70, US EPA Nonroad Tier 4 (40 CFR 1039) konform, abgasoptimiert

Erklärung

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung
A	Auslegungswert
G	Garantiewert
R	Richtwert
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N	Nicht nominierter Wert
-	Nicht zutreffend
X	Zutreffend
*	Vorläufiger Wert
**	Daten lagen zum Redaktionsschluss noch nicht vor

Bezugszustand

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Anwendungsgruppe			5B	5B	5B
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	45	45	45
Luftdruck		mbar	981	981	981
Einsatzhöhe über NN		m	400	400	400

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Motornenndrehzahl	A	1/min	1900	2100	1900

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	25	25	25
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	40	40	40
Abgasüberdruck	A	mbar	**	**	**
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	**	**	**
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss	R	°C	**	**	**
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss, max. (ohne Leistungsreduktion)	L	°C	70	70	70

TIM-ID: 0000054319 - 002

Verbrauch

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Schmierölverbrauch nach 100h Laufzeit (B = stündlicher Kraftstoffverbrauch)	R	% von B	0,06	0,06	0,06

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Anzahl der Zylinder			12	12	12
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	90	90	90
Bohrung		mm	122	122	122
Hub		mm	150	150	150
Hubraum eines Zylinders		Liter	1,75	1,75	1,75
Gesamthubraum		Liter	21	21	21
Anzahl Einlassventile pro Zylinder			2	2	2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder			2	2	2

Luft / Abgas

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Ladeluftdruck vor Zylinder	R	bar abs	**	**	**
Abgastemperatur nach Abgasturbolader	R	°C	**	**	**

Kühlmittelsystem (Hochtemperaturkreislauf)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	95	95	95
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Warnung	L	°C	107	107	107
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Abstellung	L	°C	112	112	112
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	55	55	55
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	2,5	2,5	2,5
Thermostat: Öffnungsbeginn	R	°C	79	79	79
Thermostat: Volle Öffnung	R	°C	92	92	92

Kühlmittelsystem (Niedertemperaturkreislauf)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	55	55	55
Ladelufttemperatur nach Ladeluftkühler, max.	L	°C	**	**	**
Thermostat: Öffnungsbeginn	R	°C	30	30	30
Thermostat: Volle Öffnung	R	°C	45	45	45

TIM-ID: 0000054319 - 002

Schmierölsystem

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	112	112	112
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	122	122	122
Schmieröltemperatur vor Motor Warnung	L	°C	125	125	125
Schmieröltemperatur vor Motor Abstellung	L	°C	130	130	130
Schmierölbetriebsdruck vor Motor (Messleiste)	R	bar	**	**	**
Schmieröldruck vor Motor, Warnung	L	bar	3,5	3,5	3,5
Schmieröldruck vor Motor, Abstellung	L	bar	3,3	3,5	3,3

Kraftstoffsystem

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,65	-0,65	-0,65
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0,65	-0,65	-0,65
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	0	0	0

Schräglagen Standardölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	L	Grad (°)	27	27	27
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	L	Grad (°)	22	22	22
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	L	Grad (°)	32	32	32

Füll- / Inhaltsmengen

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	60	60	60
Ladeluftkühlmittel motorseitig	R	Liter	15	15	15
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standardölsystem) (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	R	Liter	75	75	75

Gewichte / Hauptabmessungen

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standardzubehör ohne Kupplung)	R	kg	2309*	2309*	2309*

TIM-ID: 0000054319 - 002

Schall

Beschreibung			12V1600 C50	12V1600 C60	12V1600 C70
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	106	109	109
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Schallleistungspegel LW, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	118	121	121
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	**	**	**
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Schallleistungspegel LW, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	**	**	**

TIM-ID: 0000054319 - 002

4 Betrieb

4.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Inbetriebnahme

Position	Maßnahme
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 62).
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 66); Ladeluftkühlmittelstand prüfen (→ Seite 73).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat (sofern vorhanden).
Kraftstoffvorfilter	Kraftstoffvorfilter entwässern (→ Seite 58).
Motorkontrollsystem	Einschalten.

TIM-ID: 0000032511 - 003

4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift (A001070/..) liegt vor.

Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Position	Maßnahme
Motor	Entkonservieren (→ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift A001070/..).
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 62).
Kraftstoffsystem	Entlüften (→ Seite 55).
Kühlmittelkreislauf	Stillstand größer 1 Jahr, Motorkühlmittel wechseln (→ Seite 67); Ladeluftkühlmittel wechseln (→ Seite 74).
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 66); Ladeluftkühlmittelstand prüfen (→ Seite 73).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat (sofern vorhanden).
Motorregler	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 87).
Motorkontrollsystem	Einschalten.

TIM-ID: 0000031877 - 003

4.3 Motor starten

Voraussetzungen

☑ Motor unbelastet.

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen mit Anlasseinrichtung sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motor starten

Position	Maßnahme
Motor	Starten (→ Unterlagen des Fahrzeugherstellers/Anlagenherstellers).

TIM-ID: 0000010107 - 006

4.4 Betriebsüberwachung

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Betriebsüberwachung

Position	Maßnahme
Bedien- und Anzeigetableaus	Angezeigte Betriebswerte prüfen (Drehzahl, Temperatur, Drücke).
Motoröl	Motorölstand prüfen (→ Seite 62).
Motorlauf	Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen; auf abnormale Laufgeräusche, Abgasfärbung und Vibrationen prüfen (→ Seite 48).
Luftfilter	Unterdruckanzeiger des Luftfilters prüfen (sofern vorhanden) (→ Seite 61).
Abgasanlage	Abgasfärbung prüfen (→ Seite 48).
Kraftstoffvorfilter	Unterdruckanzeigerstellung des Kraftstoffvorfilters prüfen (sofern vorhanden).
Motorkühlmittelpumpe	Entlastungsöffnung prüfen (→ Seite 72).
Ladeluftkühlmittelpumpe	Entlastungsöffnung prüfen (→ Seite 78).

TIM-ID: 0000032514 - 002

4.5 Motor abstellen

Voraussetzungen

☑ Motor entlastet.

VORSICHT

Abstellen aus dem Volllastbetrieb kann zum Austreten von heißem Wasser aus dem Ausgleichsbehälter führen.
Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Abstellen aus dem Volllastbetrieb bewirkt eine hohe thermische und mechanische Belastung des Motors.
Überhitzung und dadurch Bauteilbeschädigung möglich!
- Vor dem Abstellen den Motor solange im Leerlauf betreiben, bis die Motortemperaturen zurückgehen und konstante Werte angezeigt werden.

Vorbereitung

Position	Maßnahme
Motor	Unbelastet ca. 5 Minuten abkühlen lassen.

Motor abstellen

Position	Maßnahme
Motor	Abstellen (→ Unterlagen des Fahrzeugherstellers/Anlagenherstellers).

TIM-ID: 0000010138 - 007

4.6 Nach dem Abstellen

Voraussetzungen

☑ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift (A001070/..) liegt vor.

ACHTUNG

Wenn Motorkühlmittel ohne ausreichenden Gefrierschutz eingesetzt wird. Verbleibendes Restwasser in den Drucksensoren des Kühlmittelkreises gefriert bei Temperaturen unter 0 °C.
Sensorbeschädigung möglich!
- Drucksensoren ausbauen und Restwasser kräftig ausschütteln.

Nach dem Abstellen

Position	Maßnahme
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 68); Ladeluftkühlmittel ablassen (→ Seite 75) wenn: • Frostgefahr besteht und Motor auf längere Zeit abgestellt wird und dem Kühlmittel kein Gefrierschutzmittel zugesetzt ist; • Motorraum nicht geheizt wird; • Kühlmittel nicht warmgehalten wird; • Gefrierschutzmittelkonzentration für die Motorraumtemperatur nicht ausreicht; • Gefrierschutzmittelkonzentration 50 % beträgt und Motorraumtemperatur unter -40 °C ist.
Motorkontrollsystem	Ausschalten.
Luftansaugungs- und Abgassystem	Betriebsunterbrechung > 1 Woche: • Motor luft- und abgasseitig abdichten. Betriebsunterbrechung > 1 Monat: • Motor konservieren (→ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift A001070/..).

TIM-ID: 0000031879 - 004

4.7 Anlage reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Betriebsspannung liegt nicht an.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Hochdruckreiniger	-	1
Reiniger (Hakupur 50/136)	X00056700	1

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Wasserstrahl aus Hochdruckreiniger.
Verletzungsgefahr von Augen, Verbrühungsgefahr!
- Wasserstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Zu lange Einwirkzeit von Reinigungsmitteln auf Bauteile.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.

ACHTUNG

Abblasen des Produktes mit Druckluft.
Eindringen von Verunreinigungen und Bauteilbeschädigung möglich!
- Druckluftpistole nicht direkt auf Dichtungen und elektronische Bauteile wie z.B. Stecker oder Motorregler richten.

Anlage reinigen

1. Die Anlagenreinigung nur an Stellen mit entsprechendem Ölabscheider durchführen (Umweltschutz).
2. Vor Inbetriebnahme die Betriebsanleitung des Hochdruckreinigers lesen und die Sicherheitshinweise beachten.
3. Bei der Außenreinigung der Anlage mit Hochdruckreiniger:
   - Der Hochdruckstrahl (Reinigungsstrahl) darf einen Druck von 50 bar nicht überschreiten.
   - Der Mindestspritzabstand zur Anlage von 1 m darf nicht unterschritten werden.
   - Die Temperatur des Reinigungsmediums darf 80 °C nicht überschreiten.
4. Zur Außenreinigung mit dem Hochdruckstrahl eine Flachstrahldüse verwenden.

Hinweis: Druckluft nicht unmittelbar auf elektronische Einrichtungen richten.

5. Außenreinigung wie folgt durchführen:
   a) Alle Öffnungen auf geeignete Weise abdichten.
   b) Grobe Verschmutzungen entfernen.
   c) Reinigungsmittel sparsam aufsprühen und 1 bis 5 Minuten einwirken lassen.
   d) Gelösten Schmutz mit dem Hochdruckstrahl absprühen.
   e) Motor abblasen.

TIM-ID: 0000010171 - 032

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

Die für dieses Produkt erforderlichen Wartungstätigkeiten und Intervalle sind im Wartungsplan definiert. Der Wartungsplan ist eine eigenständige Druckschrift.

Diese Tabelle dient zum Auffinden der im Wartungsplan angegebenen Maßnahmen anhand der Task-Nummer.

Task	Option	Maßnahmen	
W0500		Motorölstand prüfen.	(→ Seite 62)
W0506		Auf abnormale Laufgeräusche, Abgasfärbung und Vibrationen prüfen.	(→ Seite 43)
W0507	X	Wasser und Verschmutzung aus Kraftstoffvorfilter ablassen.	(→ Seite 58)
W1001		Kraftstofffilter oder Kraftstofffiltereinsatz ersetzen.	(→ Seite 56)
W1008		Motorölfilter ersetzen bei jedem Motorölwechsel, spätestens nach Grenzwert Jahre.	(→ Seite 64)
W1013		Antriebsriemen ersetzen.	(→ Seite 79)
W1019	X	Radialspiel prüfen.	(→ Seite 84)
W1207		Ventilspiel prüfen, ggf. einstellen. ACHTUNG! Ersteinstellung nach 1.000 Betriebsstunden.	(→ Seite 51)
W1326		Riemenspanner und Umlenkrolle der Lichtmaschine ersetzen.	(→ Seite 82)
W1525		Sensor ersetzen.	(→ Seite 88)
W1526		Sensor ersetzen.	(→ Seite 90)
W1675	X	Kraftstoffvorfilter oder Kraftstoffvorfiltereinsatz ersetzen.	(→ Seite 59)

Tabelle 2: Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

TIM-ID: 0000051995 - 001

6 Störungssuche

6.1 Fehlerbilder

Motor dreht beim Anlassen nicht

Ursache	Abhilfe
Batterie leer oder defekt	▶ Laden oder ersetzen (→ Herstellerunterlagen).
Batterie: Kabelanschlüsse defekt	▶ Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen (→ Herstellerunterlagen).
Anlasser: Motorverkabelung oder Anlasser nicht in Ordnung	▶ Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen, Service benachrichtigen.
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 85).
Sitz von Steckanschlüssen am Motorregler möglicherweise lose	▶ Steckverbindungen prüfen (→ Seite 87).
Motor blockiert (lässt sich nicht von Hand drehen)	▶ Service benachrichtigen.

Motor dreht beim Anlassen, zündet aber nicht

Ursache	Abhilfe
Anlasser dreht schwach: Batterie leer oder defekt	▶ Batterie laden oder ersetzen (→ Herstellerunterlagen).
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 85).
Luft im Kraftstoffsystem	▶ Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 55).
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

Motor zündet ungleichmäßig

Ursache	Abhilfe
Injektor defekt	▶ Service benachrichtigen.
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 85).
Luft im Kraftstoffsystem	▶ Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 55).
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

Motor erreicht Nenndrehzahl nicht

Ursache	Abhilfe
Kraftstoffvorfilter (sofern vorhanden) verschmutzt	▶ Filtereinsatz reinigen oder ersetzen (→ Herstellerunterlagen).
Kraftstofffilter verschmutzt	▶ Ersetzen (→ Seite 56).
Luftfilter verschmutzt	▶ Luftfilter ersetzen (→ Seite 60).
Injektor defekt	▶ Service benachrichtigen.
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 85).
Motor: Last zu hoch	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000054488 - 001

Motordrehzahl nicht stabil

Ursache	Abhilfe
Injektor defekt	▶ Service benachrichtigen.
Drehzahlaufnehmer defekt	▶ Service benachrichtigen.
Luft im Kraftstoffsystem	▶ Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 55).
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

Ladelufttemperatur zu hoch

Ursache	Abhilfe
Motorkühlmittelaufbereitung nicht korrekt	▶ Prüfen (MTU-Prüfkoffer).
Ladeluftkühler verschmutzt	▶ Service benachrichtigen.
Maschinenraum: Lufteintrittstemperatur zu hoch	▶ Lüfter bzw. Zuluft-/Abluftwege prüfen.

Ladeluftdruck zu niedrig

Ursache	Abhilfe
Luftfilter verschmutzt	▶ Luftfilter ersetzen (→ Seite 60).
Ladeluftkühler verschmutzt	▶ Service benachrichtigen.
Abgasturbolader defekt	▶ Service benachrichtigen.

Motorkühlmittelaustritt am Ladeluftkühler

Ursache	Abhilfe
Ladeluftkühler undicht, größere Mengen Motorkühlmittel treten aus	▶ Service benachrichtigen.

Abgase schwarz

Ursache	Abhilfe
Luftfilter verschmutzt	▶ Luftfilter ersetzen (→ Seite 60).
Injektor defekt	▶ Service benachrichtigen.
Motor: Last zu hoch	▶ Service benachrichtigen.

Abgase blau

Ursache	Abhilfe
Zuviel Motoröl im Motor	▶ Motoröl ablassen (→ Seite 63).
Abgasturbolader, Zylinderkopf, Kolbenringe, Zylinderlaufbuchse defekt	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000054488 - 001

Abgase weiß

Ursache	Abhilfe
Motor nicht im betriebswarmen Zustand	▶ Warmfahren.
Wasser im Kraftstoff	▶ Kraftstoffsystem prüfen, am Kraftstoffvorfilter. Kraftstoffvorfilter entwässern (→ Seite 58).
Ladeluftkühler undicht	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000054488 - 001

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 Ventilantrieb

7.1.1 Ventilspiel prüfen und einstellen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motorkühlmitteltemperatur max. 40 °C.

☑ Ventile geschlossen.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

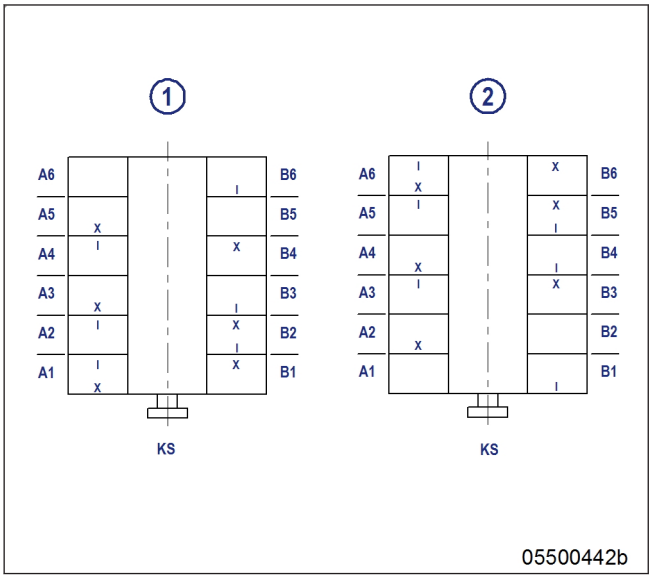
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Fühlerlehre	Y20010128	1
Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm	F30026582	1
Ringeinsteckschlüssel, 14 mm	F30028346	1
Winkelschraubdreher, 2-10 mm	F30453050	1
Durchdrehvorrichtung	F6790714	1

Vorbereitende Schritte

1. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 53).
2. Verschlussdeckel am Schwungradgehäuse A-Seite unten abbauen.
3. Durchdrehvorrichtung an Öffnung anbauen.
4. Motor von Hand in Motordrehrichtung drehen, bis die Markierung OT-A1 und Zeiger übereinander stehen.

Schema 12 V (zwei Kurbelwellenstellungen)

1 Zylinder A1 in Zünd-OT
2 Zylinder A1 in Überschneidung-OT
I Einlassventil
X Auslassventil



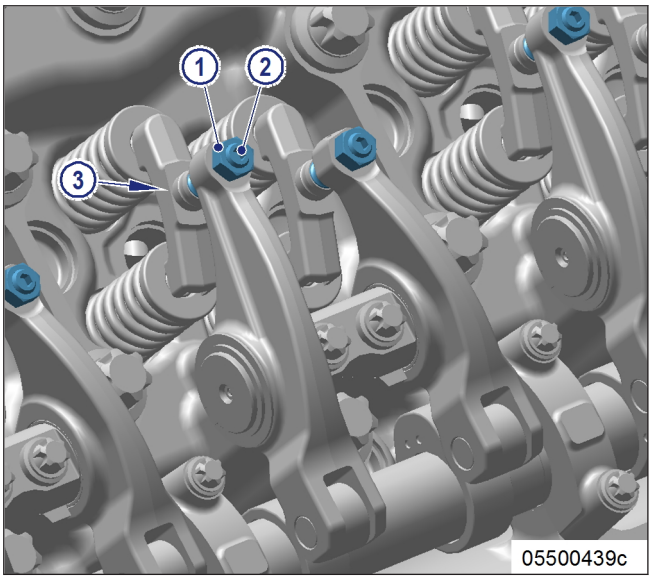
TIM-ID: 0000054769 - 002

Ventilspiel bei zwei Kurbelwellenstellungen prüfen

1. OT-Stellung des Kolbens in Zylinder A1 prüfen:
   - Sind am Zylinder A1 die Kipphebel entlastet, steht der Kolben im Zünd-OT.
   - Sind am Zylinder A1 die Kipphebel belastet, steht der Kolben im Überschneidungs-OT.
2. Ventilspiel bei kaltem Motor prüfen:
   - Einlass = 0,3±0,05 mm;
   - Auslass = 0,6±0,05 mm.
3. Alle Ventilspiele bei zwei Kurbelwellenstellungen (Zünd-OT und Überschneidungs-OT Zylinder A1) nach Schema prüfen.
4. Mit Fühlerlehre den Abstand zwischen Ventilbrücke und Kipphebel prüfen.
5. Beträgt die Abweichung vom Sollwert mehr als 0,1 mm, Ventilspiel einstellen.

Ventilspiel einstellen

1. Kontermutter (1) lösen und Einstellschraube (2) etwas herausschrauben.
2. Fühlerlehre zwischen Ventilbrücke und Kipphebel (3) schieben.
3. Einstellschraube (2) soweit nachstellen, bis sich die Fühlerlehre satt durchziehen lässt.



4. Kontermutter (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen, Einstellschraube (2) dabei mit Winkelschraubdreher (5 mm) festhalten.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M10x1	Anziehdrehmoment		43+4 Nm

5. Prüfen, ob die Fühlerlehre sich zwischen Ventilbrücke und Kipphebel (3) satt durchziehen lässt.

Ergebnis: Ist dies nicht der Fall, Ventilspiel einstellen.

Abschließende Schritte

1. Durchdrehvorrichtung abbauen
2. Verschlussdeckel anbauen.
3. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 53).

TIM-ID: 0000054769 - 002

7.1.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

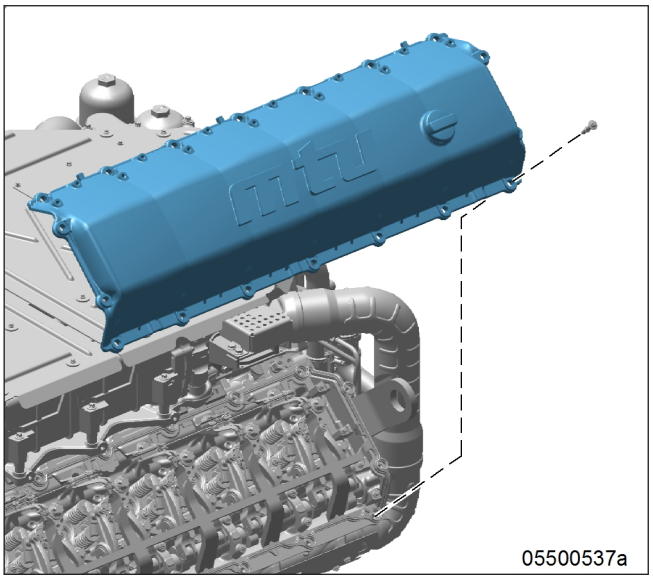
Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 8-40 Nm	F30043446	1
Motoröl		

Zylinderkopfhaube abbauen

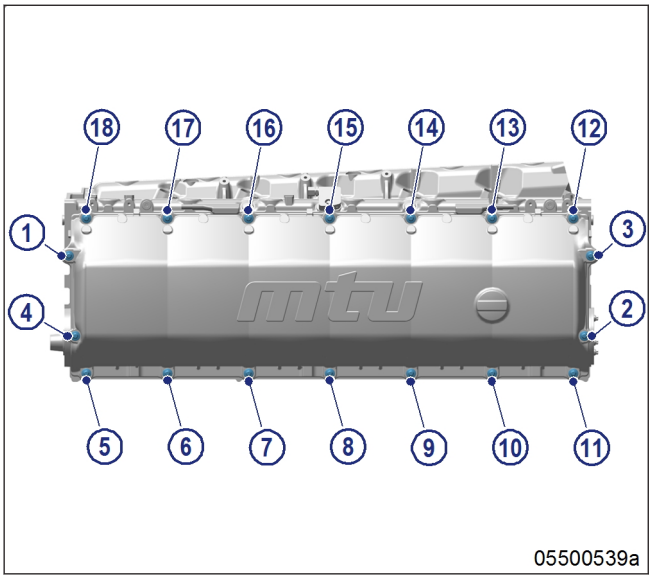
Hinweis: Wegen des abfließenden Restöls, Motor unterhalb des Zylinderkopfes mit Lappen abdecken.

1. Schrauben ausschrauben.
2. Zylinderkopfhaube abnehmen.
3. Anbaufläche reinigen.
4. Dichtrahmen auf Zustand prüfen und bei Bedarf ersetzen.



Zylinderkopfhaube anbauen

1. Dichtrahmen mit Motoröl benetzen und auflegen.



2. Zylinderkopfhaube auflegen und Schrauben an Positionen 1 bis 4 mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Voranziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube mit Doppelbund	M8	Voranziehdrehmoment	(Motoröl)	10 Nm

TIM-ID: 0000028010 - 004

Hinweis: Anziehreihenfolge nacheinander ausgehend von Position 1: 1 bis 18

3. Schrauben an Positionen 1 bis 18 mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube mit Doppelbund	M8	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	20±2 Nm

TIM-ID: 0000028010 - 004

7.2 Kraftstoffsystem

7.2.1 Kraftstoffsystem entlüften

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Kraftstoffsystem entlüften

1. Handgriff der Kraftstoffhandpumpe herausschrauben.

Ergebnis: Kraftstoffhandpumpe ist entsichert.

2. Hohlschraube lösen.

Hinweis: Austretenden Kraftstoff mit geeignetem Lappen auffangen.

3. Mit Handgriff der Pumpe so lange pumpen, bis blasenfreier Kraftstoff austritt.
4. Hohlschraube anziehen.
5. Handgriff einschrauben und anziehen.

Ergebnis: Kraftstoffhandpumpe ist gesichert.

TIM-ID: 0000053997 - 002

7.3 Kraftstofffilter

7.3.1 Kraftstofffilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 4-20 Nm	F30044239	1
Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Steckschlüsseleinsatz, 32 mm	F30006120	1
Motoröl		
Kraftstofffiltereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	2

WARNUNG

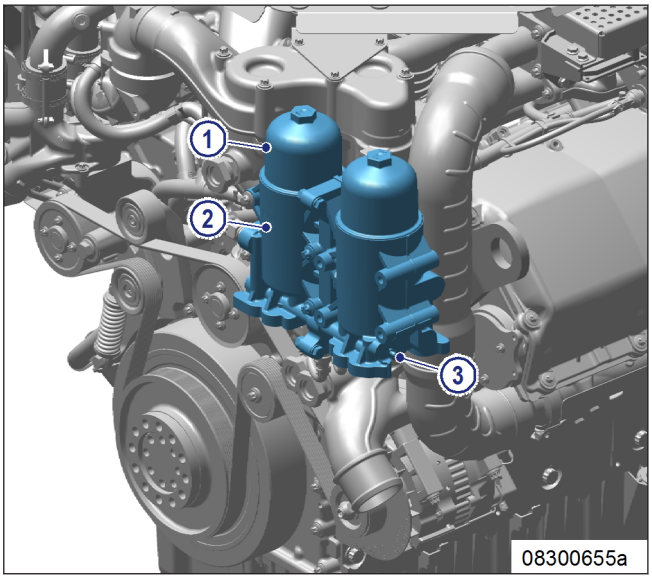
Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Kraftstofffilter ersetzen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kraftstoffes bereitstellen.

Hinweis: Ablassschraube nicht herausschrauben.

2. Ablassschraube (3) aufdrehen.
3. Schraubdeckel (1) der Kraftstofffilter lösen und ca. 3 bis 4 Umdrehungen herausschrauben.
4. 10 Minuten warten, bis Kraftstoff aus den Filtergehäusen (2) abgeflossen ist.
5. Schraubdeckel (1) mit Kraftstofffiltereinsatz abnehmen und Kraftstofffiltereinsatz durch seitliches Drücken am unteren Rand entfernen.
6. Dichtring am Schraubdeckel (1) auf Zustand prüfen.
7. Beschädigten Dichtring ersetzen.
8. Dichtring mit Motoröl benetzen.
9. Neuen Kraftstofffiltereinsatz in Schraubdeckel (1) einsetzen und andrücken, bis er einrastet.



10. Schraubdeckel (1) mit Kraftstofffiltereinsatz aufschrauben und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraubdeckel		Anziehdrehmoment	(Motoröl)	40±5 Nm

TIM-ID: 0000028014 - 003

11. Ablassschraube (3) zudrehen und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Ablassschraube	10	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	6,5±1,3 Nm

12. Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 55).

TIM-ID: 0000028014 - 003

7.3.2 Kraftstoffvorfilter entwässern

Siehe Herstellerunterlagen.

TIM-ID: 0000004931 - 002

7.3.3 Kraftstoffvorfilter oder Kraftstoffvorfiltereinsatz ersetzen

Siehe Herstellerunterlagen.

TIM-ID: 0000054007 - 001

7.4 Luftfilter

7.4.1 Luftfilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Hinweis: Lieferumfang Aggregatehersteller oder Fahrzeughersteller.

Luftfilter ersetzen

▶ Arbeiten nach Vorschriften des Herstellers durchführen.

TIM-ID: 0000013387 - 004

7.5 Luftansaugung

7.5.1 Unterdruckanzeiger – Prüfen

Siehe Herstellerunterlagen.

TIM-ID: 0000005482 - 004

7.6 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf

7.6.1 Motorölstand prüfen

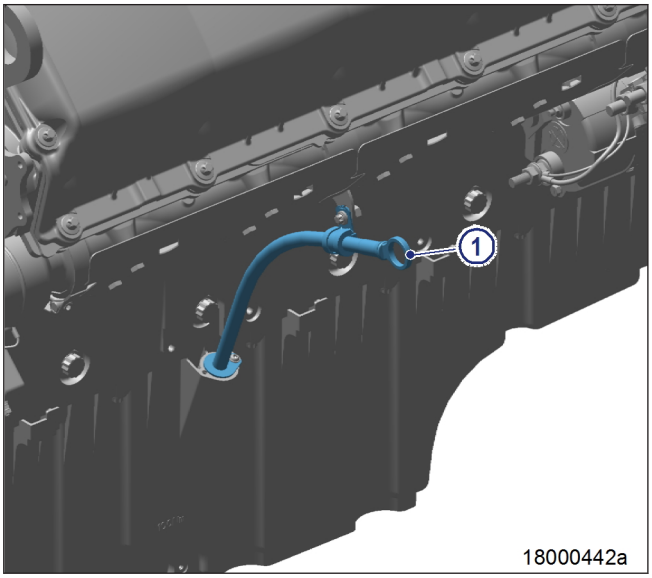
Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

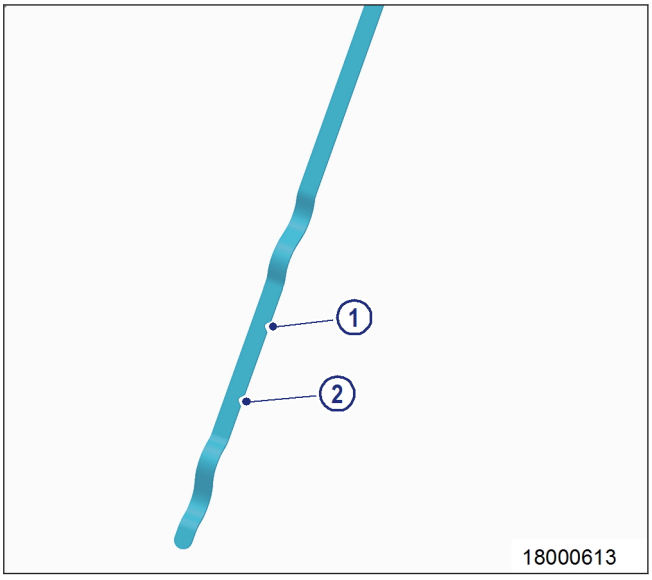
Hinweis: Nach dem Abstellen eines betriebswarmen Motors ca. 5 Minuten warten, bis das Öl zurück in die Ölwanne geströmt ist.

Motorölstand prüfen

1. Ölmessstab (1) aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab (1) in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen und Ölstand prüfen.



3. Ölstand muss zwischen den Markierungen ”min” (2) und “max.” (1) stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis zur Markierung “max.” (1) nachfüllen (→ Seite 63).
5. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen.



TIM-ID: 0000030790 - 002

7.6.2 Motoröl wechseln

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motor ist betriebswarm.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001063/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

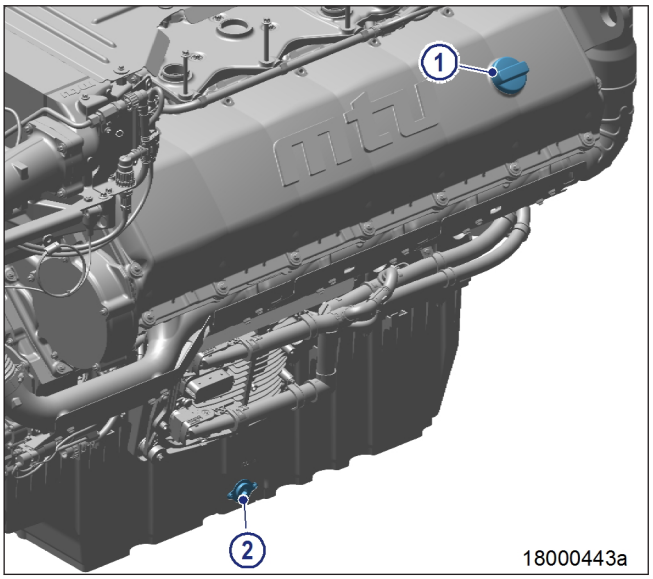
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm	F30026582	1
Motoröl		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Öl über Ablassschraube an der Ölwanne ablassen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Ablassschraube (2) herausschrauben und Öl ablassen.



3. Ablassschraube (2) mit neuem Dichtring einschrauben und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Ablassschraube	M26x1,5	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	100±10 Nm

4. Motorölfilter ersetzen (→ Seite 64).

Neues Öl auffüllen

1. Deckel (1) an Zylinderkopfhaube öffnen.
2. Öl einfüllen, Ölmenge (→ Technische Daten).
3. Deckel (1) an Zylinderkopfhaube schließen.
4. Motorölstand prüfen (→ Seite 62).

TIM-ID: 0000028016 - 002

7.7 Ölaufbereitung

7.7.1 Motorölfilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

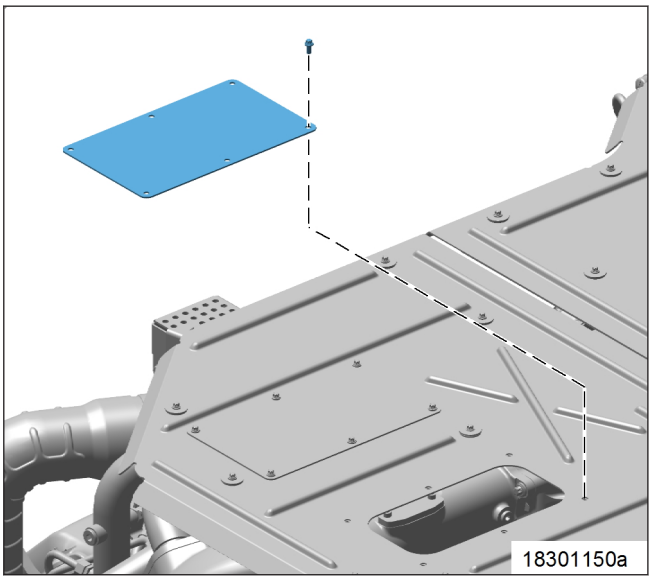
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Steckschlüsseleinsatz, 32 mm	F30006120	1
Motoröl		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	
Ölfiltereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

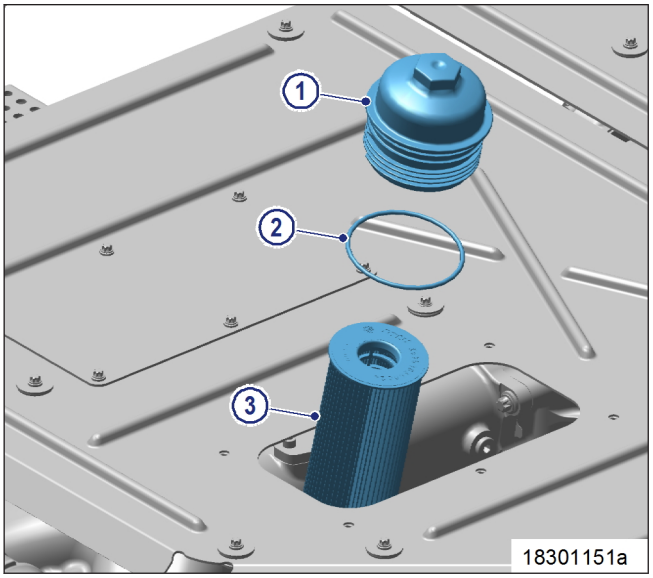
Motorölfilter ersetzen

1. Schrauben ausschrauben.
2. Abdeckung abnehmen.



TIM-ID: 0000028018 - 002

3. Schraubdeckel (1) der Ölfilter lösen und ca. 3 bis 4 Umdrehungen herausschrauben.
4. 10 Minuten warten, bis Öl aus den Filtergehäusen abgeflossen ist.
5. Schraubdeckel (1) mit Ölfiltereinsatz (3) abnehmen und Ölfiltereinsatz (3) durch seitliches Drücken am unteren Rand entfernen.
6. Dichtring (2) am Schraubdeckel auf Zustand prüfen.
7. Beschädigten Dichtring (2) ersetzen.
8. Dichtring (2) mit Öl benetzen.
9. Neuen Ölfiltereinsatz (3) in Schraubdeckel (1) einsetzen und durch Andrücken einrasten.



10. Schraubdeckel (1) mit Ölfiltereinsatz (3) aufschrauben und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraubdeckel		Anziehdrehmoment	(Motoröl)	35±3,5 Nm

11. Weitere Ölfilter auf gleiche Weise ersetzen.
12. Abdeckung auflegen und Schrauben anziehen.
13. Ölstand prüfen (→ Seite 62).

TIM-ID: 0000028018 - 002

7.8 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf

7.8.1 Motorkühlmittelstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

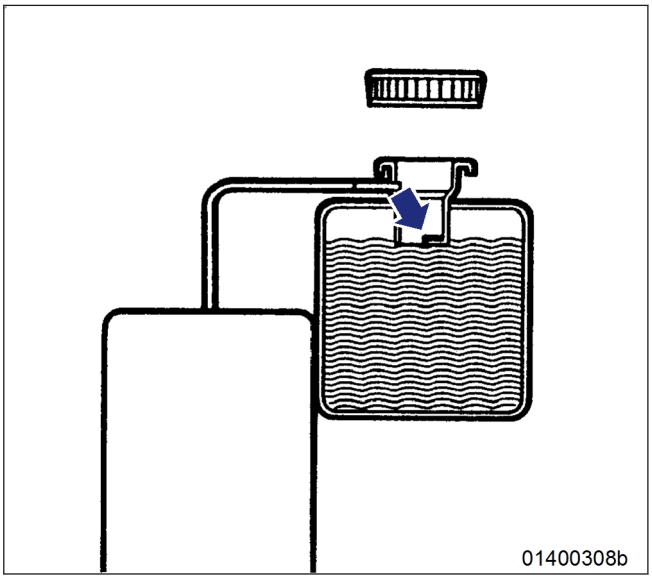
☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001063/..) liegen vor.

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Motorkühlmittelstand prüfen am Einfüllstutzen

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss an der Unterkante Gussauge Einfüllstutzen bzw. am Markierungsblech zu sehen sein).
4. Bei Bedarf aufbereitetes Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 70).
5. Ventildeckel prüfen (Sichtprüfung) und bei Bedarf reinigen.
6. Ventildeckel des Einfüllstutzens aufsetzen und schließen.



Motorkühlmittelstand prüfen über Niveausonde

1. Motorkontrollsystem einschalten und Anzeige prüfen.
2. Bei Bedarf aufbereitetes Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 70).

TIM-ID: 0000000911 - 005

7.8.2 Motorkühlmittel wechseln

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

Motorkühlmittel wechseln

1. Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 68).
2. Motorkühlmittel einfüllen (→ Seite 70).

TIM-ID: 0000000036 - 031

7.8.3 Motorkühlmittel ablassen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

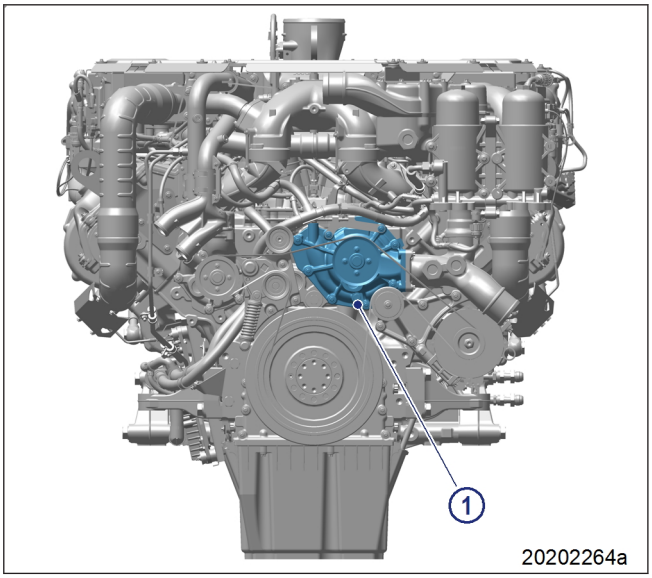
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Vorbereitende Schritte

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kühlmittels bereitstellen.
2. Vorwärmaggregat ausschalten, sofern angebaut.

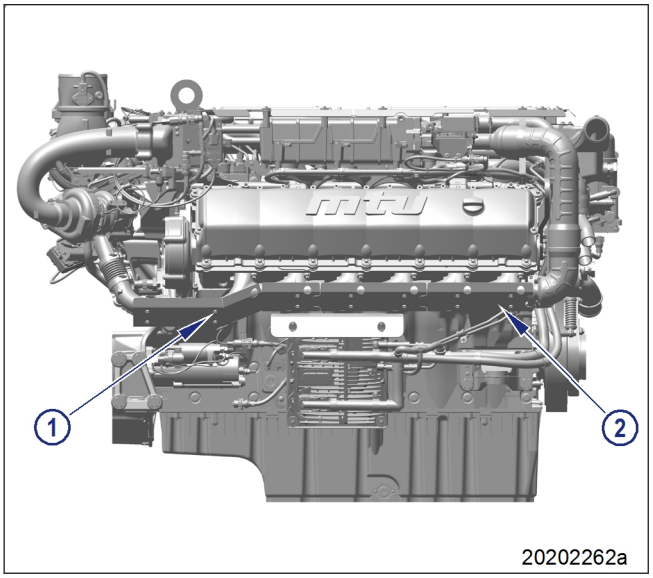
Motorkühlmittel ablassen

1. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Abgeschiedenes Korrosionsschutzöl im Ausgleichsbehälter über den Einfüllstutzen absaugen.
4. Ablassschraube öffnen und Kühlmittel an der Motorkühlmittelpumpe (1) ablassen.

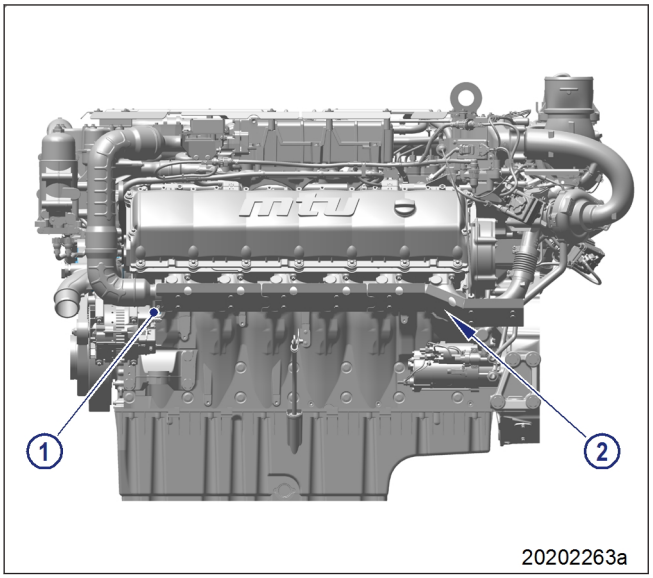


TIM-ID: 0000031871 - 002

5. Ablassschrauben öffnen und Kühlmittel am Kurbelgehäuse rechte Seite (1, 2) ablassen.



6. Ablassschrauben öffnen und Kühlmittel am Kurbelgehäuse linke Seite (1, 2) ablassen.



Abschließende Schritte

1. Ablassschraube mit neuem Dichtring an der Motorkühlmittelpumpe mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M14x1,5	Anziehdrehmoment		35+3 Nm

2. Ablassschrauben mit neuem Dichtring am Kurbelgehäuse einschrauben.
3. Ventildeckel des Einfüllstutzens aufsetzen und schließen.

TIM-ID: 0000031871 - 002

7.8.4 Motorkühlmittel einfüllen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001063/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

WARNUNG

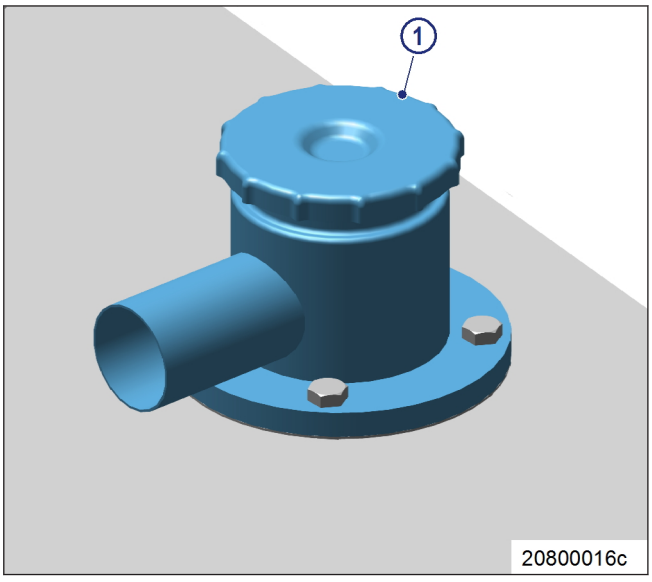
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

ACHTUNG

Einfüllen von kaltem Kühlmittel in den heißen Motor führt zu thermischen Spannungen.
Rissbildung im Motor möglich!
- Kühlmittel nur bei kaltem Motor auf- oder nachfüllen.

Vorbereitende Schritte

1. Ventildeckel (1) am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel (1) weiter nach links drehen und abnehmen.



Kühlmittel einfüllen

1. Kühlmittel über Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter oder über Auffüllleitung bis Unterkante Gussauge oder Markierungsblech einfüllen.
2. Ventildeckel (1) auf einwandfreien Zustand prüfen, bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
3. Ventildeckel (1) aufsetzen und schließen.

TIM-ID: 0000000909 - 007

Abschließende Schritte

1. Motor starten und einige Minuten im Leerlauf fahren.
2. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 66), bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen.

TIM-ID: 0000000909 - 007

7.8.5 Motorkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

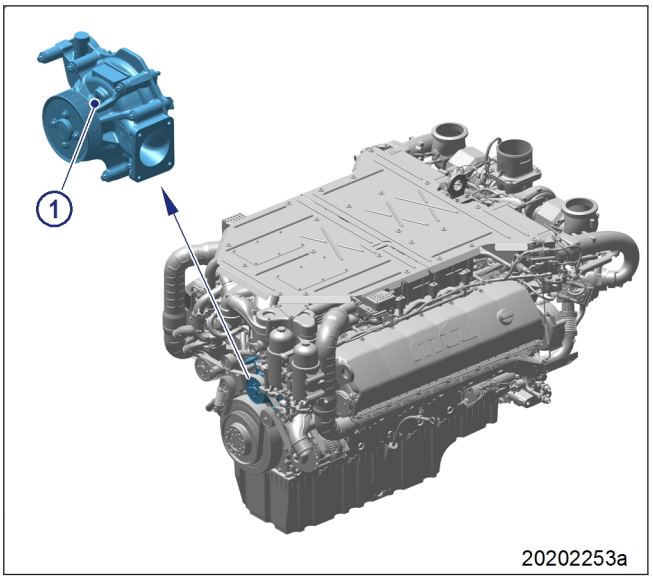
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motorkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung (1) auf Kühlmittelaustritt prüfen.
   - Zulässige Austrittsmenge Kühlmittel: bis zu 0,1 ml pro Betriebsstunde bzw. 100 ml pro 1.000 Betriebsstunden.

Ergebnis: Wird die zulässige Austrittsmenge überschritten, Service benachrichtigen.

2. Bei Verschmutzung der Entlastungsöffnung (1):
   - Motor abstellen (→ Seite 44) und gegen Starten sichern.
   - Entlastungsöffnung (1) mit Draht reinigen.



TIM-ID: 0000031872 - 002

7.9 Niedertemperaturkreislauf

7.9.1 Ladeluftkühlmittelstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

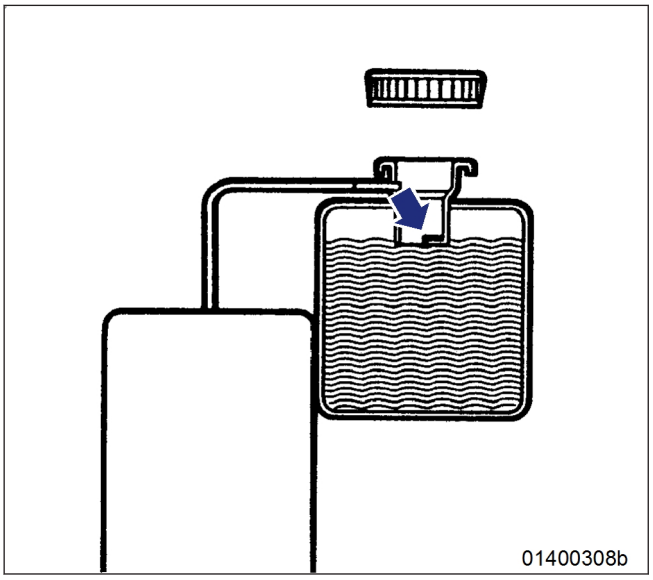
☑ MTU Betriebsstoffvorschriften (A001063/..) liegen vor.

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Ladeluftkühlmittelstand prüfen am Einfüllstutzen:

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss am Markierungsblech zu sehen sein).
4. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 76).
5. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen, bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
6. Ventildeckel aufsetzen und schließen.



Ladeluftkühlmittelstand prüfen über Niveausonde:

1. Motorkontrollsystem einschalten und Anzeige prüfen (Kühlmittelstand wird durch Motorkontrollsystem automatisch überwacht).
2. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 76).

TIM-ID: 0000031873 - 003

7.9.2 Ladeluftkühlmittel wechseln

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

Ladeluftkühlmittel wechseln

1. Ladeluftkühlmittel ablassen (→ Seite 75).
2. Ladeluftkühlmittel einfüllen (→ Seite 76).

TIM-ID: 0000000041 - 011

7.9.3 Ladeluftkühlmittel ablassen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

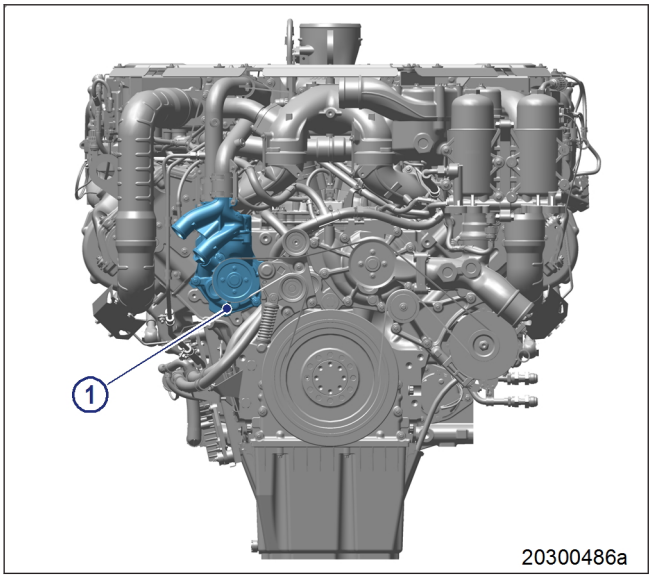
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Ladeluftkühlmittel ablassen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kühlmittels bereitstellen.
2. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
3. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
4. Abgeschiedenes Korrosionsschutzöl im Ausgleichsbehälter über den Einfüllstutzen absaugen.
5. Ablassschraube (1) öffnen und Kühlmittel an der Ladeluftkühlmittelpumpe ablassen.



6. Ablassschraube (1) mit neuem Dichtring an der Ladeluftkühlmittelpumpe mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M14x1,5	Anziehdrehmoment		35+3 Nm

7. Ventildeckel des Einfüllstutzens aufsetzen und schließen.

TIM-ID: 0000031874 - 003

7.9.4 Ladeluftkühlmittel einfüllen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001063/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

WARNUNG

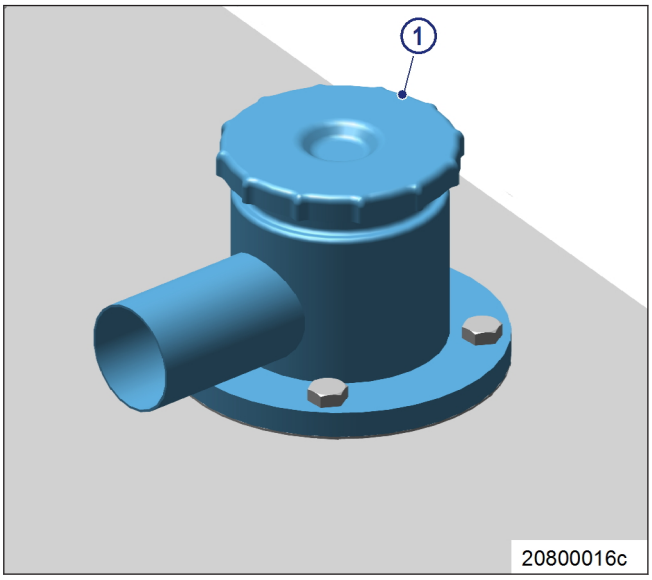
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

ACHTUNG

Einfüllen von kaltem Kühlmittel in den heißen Motor führt zu thermischen Spannungen.
Rissbildung im Motor möglich!
- Kühlmittel nur bei kaltem Motor auf- oder nachfüllen.

Vorbereitende Schritte

1. Ventildeckel (1) am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel (1) weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Verschlussschraube der Einfüllstelle an Kühlmittelleitung zum Ladeluftkühler herausschrauben.



TIM-ID: 0000031875 - 006

Kühlmittel einfüllen

1. Aufbereitetes Kühlmittel über Auffüllleitung oder über Einfüllstutzen des Ausgleichsbehälters bis Markierungsblech einfüllen.
2. Verschlussschrauben der Einfüllstellen mit neuen Dichtringen einschrauben.
3. Ventildeckel (1) auf einwandfreien Zustand prüfen, bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
4. Ventildeckel (1) aufsetzen und schließen.

Abschließende Schritte

1. Motor starten und einige Minuten im Leerlauf fahren.
2. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 73).

TIM-ID: 0000031875 - 006

7.9.5 Ladeluftkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

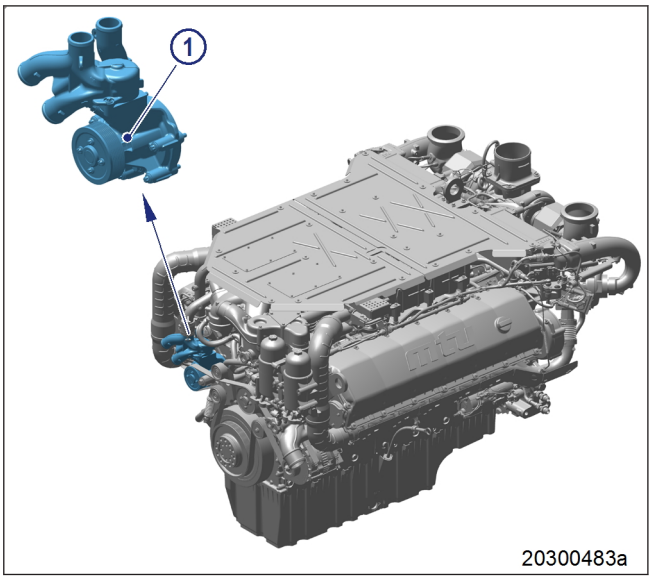
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Ladeluftkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung (1) auf Kühlmittelaustritt prüfen.
   - Zulässige Austrittsmenge Kühlmittel: bis zu 0,1 ml pro Betriebsstunde bzw. 100 ml pro 1.000 Betriebsstunden.

Ergebnis: Wird die zulässige Austrittsmenge überschritten, Service benachrichtigen.

2. Bei Verschmutzung der Entlastungsöffnung (1):
   - Motor abstellen (→ Seite 44) und gegen Starten sichern.
   - Entlastungsöffnung (1) mit Draht reinigen.



TIM-ID: 0000031876 - 002

7.10 Riementrieb

7.10.1 Antriebsriemen ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

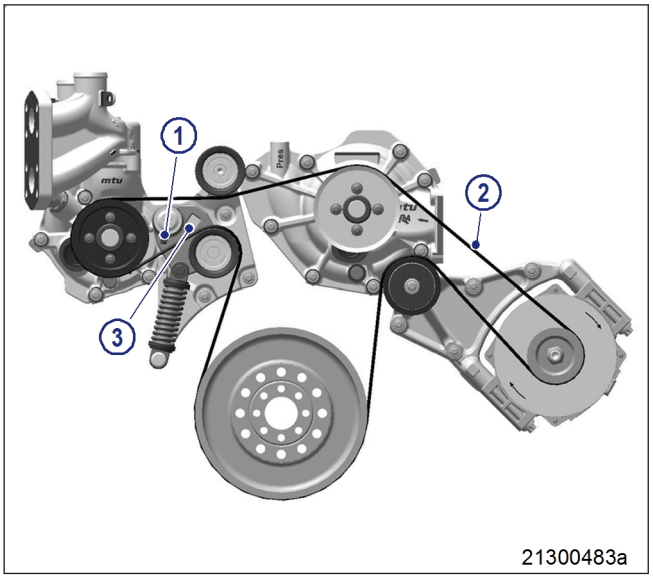
Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Montagevorrichtung	F6794712	1
Antriebsriemen	(→ Ersatzteilkatalog)	
Elastischer Riemen	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Feder des Riemenspanners ist vorgespannt.
Quetschgefahr der Hände!
- Riemenspanner arretieren.
- Vorgeschriebene Werkzeuge und Vorrichtungen verwenden.

Riemenantrieb (Variante A) – Antriebsriemen ersetzen



1. Vierkantschlüssel mit Verlängerung in Vierkantloch (3) am Riemenspanner ansetzen.
2. Riemenspanner im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen.
3. 8 mm-Stahlstift (z. B. Durchschlag) einstecken (1), um Riemenspanner zu fixieren.
4. Antriebsriemen (2) abnehmen.

Hinweis: Antriebsriemen darf nur ohne Zwang in die Rillen gelegt werden.

5. Neuen Antriebsriemen (2) auflegen.
6. Riemenspanner im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen, um den 8 mm-Stahlstift zu entfernen.
7. 8 mm-Stahlstift entfernen.
8. Riemenspanner entspannen und Vierkantschlüssel mit Verlängerung abnehmen.
9. Antriebsriemen (2) auf passgenauen Sitz in den Rillen kontrollieren.

TIM-ID: 0000028028 - 003

Riemenantrieb (Variante B) – Antriebsriemen ersetzen

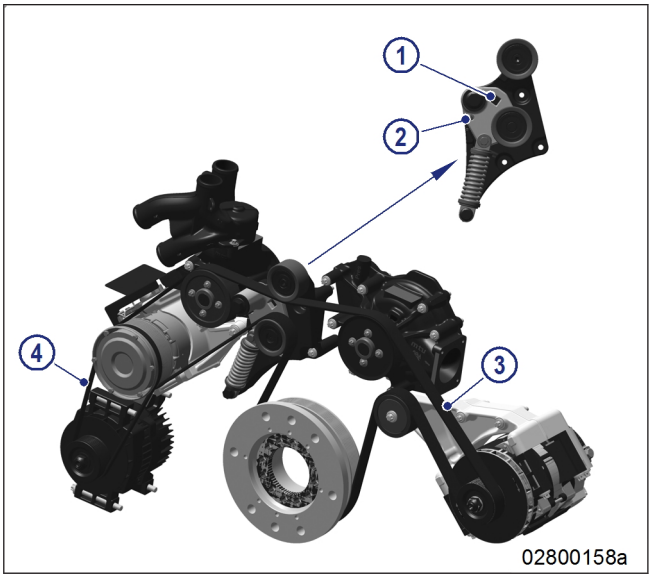
1. Elastischen Riemen (4) mit geeignetem Werkzeug durchtrennen.
2. Vierkantschlüssel mit Verlängerung in Vierkantloch (1) am Riemenspanner ansetzen.
3. Riemenspanner im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen.
4. 8 mm-Stahlstift (z. B. Durchschlag) einstecken (2), um Riemenspanner zu fixieren.
5. Antriebsriemen (3) abnehmen.

Hinweis: Antriebsriemen darf nur ohne Zwang in die Rillen gelegt werden.

6. Neuen Antriebsriemen (3) auflegen.
7. Riemenspanner im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen, um den 8 mm-Stahlstift zu entfernen.
8. 8 mm-Stahlstift entfernen.
9. Riemenspanner entspannen und Vierkantschlüssel mit Verlängerung abnehmen.
10. Antriebsriemen (3) auf passgenauen Sitz in den Rillen kontrollieren.

Hinweis: Riemen wird bei der Erstmontage überdehnt und erreicht nach ca. 1 Stunde die Betriebsspannung.

11. Neuen elastischen Riemen (4) mit Montagevorrichtung auflegen.



TIM-ID: 0000028028 - 003

7.11 Lichtmaschine

7.11.1 Lichtmaschine - Antriebsriemen ab- und anbauen

Voraussetzungen

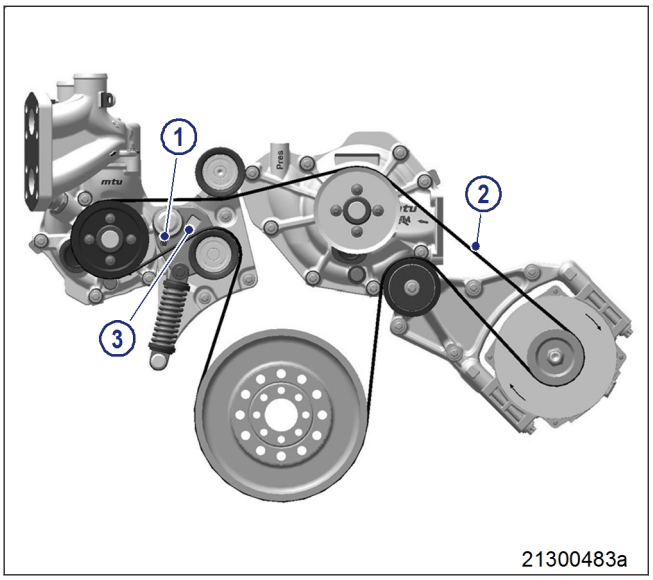
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

Feder des Riemenspanners ist vorgespannt.
Quetschgefahr der Hände!
- Riemenspanner arretieren.
- Vorgeschriebene Werkzeuge und Vorrichtungen verwenden.

Antriebsriemen Lichtmaschine abbauen

1. Vierkantschlüssel mit Verlängerung in Vierkantloch (3) am Riemenspanner ansetzen.
2. Riemenspanner im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen.
3. 8 mm-Stahlstift (z. B. Durchschlag) einstecken (1), um Riemenspanner zu fixieren.
4. Antriebsriemen (2) abnehmen.
5. Riemenspanner im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen, um den 8 mm-Stahlstift zu entfernen.
6. 8 mm-Stahlstift entfernen.
7. Riemenspanner entspannen und Vierkantschlüssel mit Verlängerung abnehmen.

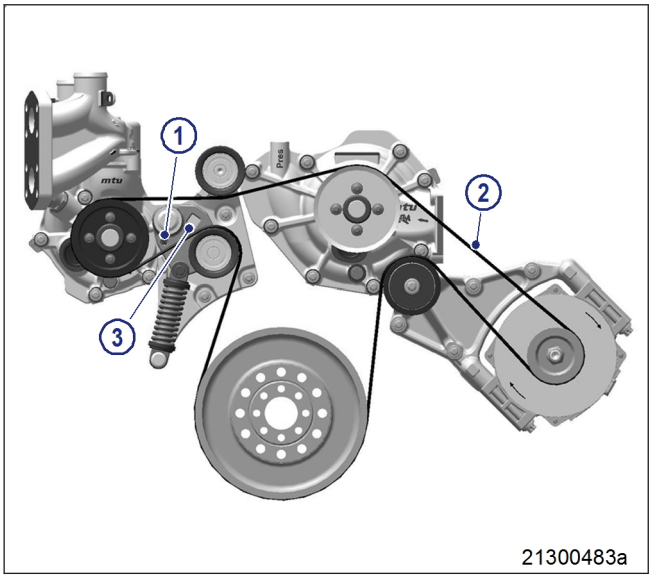


Antriebsriemen Lichtmaschine anbauen

1. Vierkantschlüssel mit Verlängerung in Vierkantloch (3) am Riemenspanner ansetzen.
2. Riemenspanner im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen.
3. 8 mm-Stahlstift (z. B. Durchschlag) einstecken (1), um Riemenspanner zu fixieren.

Hinweis: Antriebsriemen darf nur ohne Zwang in die Rillen gelegt werden.

4. Neuen Antriebsriemen (2) auflegen.
5. Riemenspanner im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen, um den 8 mm-Stahlstift zu entfernen.
6. 8 mm-Stahlstift entfernen.
7. Riemenspanner entspannen und Vierkantschlüssel mit Verlängerung abnehmen.
8. Antriebsriemen (2) auf passgenauen Sitz in den Rillen kontrollieren.



TIM-ID: 0000045461 - 004

7.11.2 Lichtmaschine - Riemenspanner und Umlenkrolle ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 20–100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Motoröl		
Riemenspanner	(→ Ersatzteilkatalog)	
Umlenkrolle	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Feder des Riemenspanners ist vorgespannt.
Quetschgefahr der Hände!
- Riemenspanner arretieren.
- Vorgeschriebene Werkzeuge und Vorrichtungen verwenden.

Vorbereitender Schritt

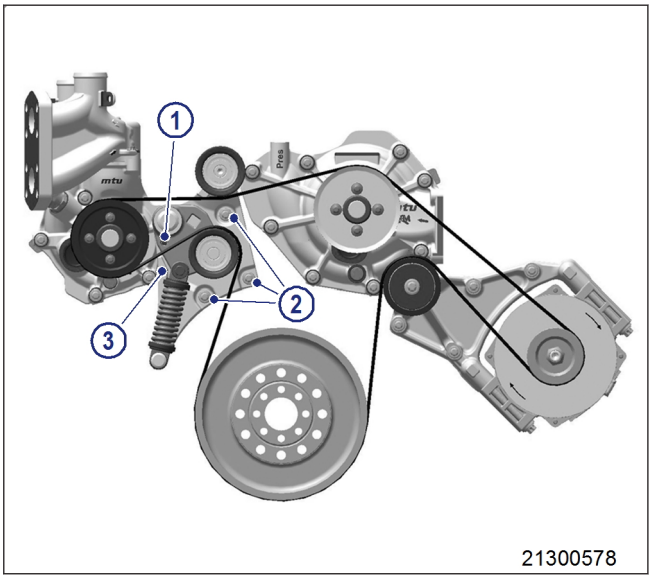
▶ Antriebsriemen Lichtmaschine abbauen (→ Seite 81).

Riemenspanner ersetzen

1. Schrauben (2) ausschrauben.
2. Riemenspanner (3) abnehmen.

Hinweis: Stift (1) in neuem Riemenspanner belassen.

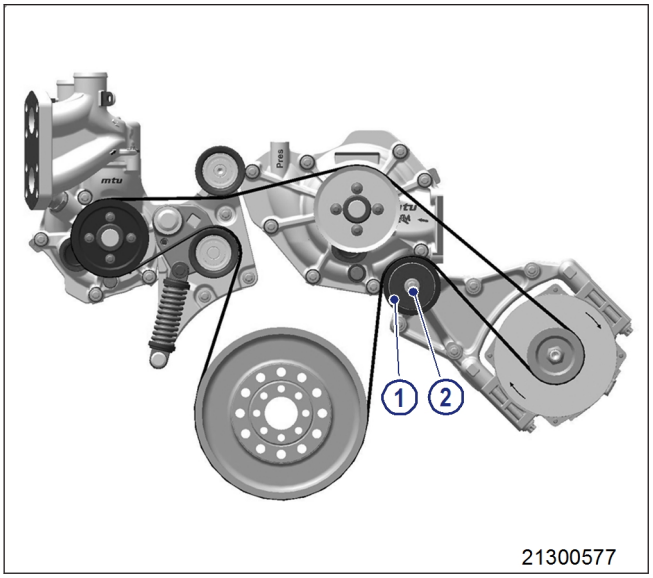
3. Neuen Riemenspanner (3) anbauen.
4. Schrauben (2) mit Motoröl bestreichen.
5. Schrauben (2) anziehen.



TIM-ID: 0000045462 - 004

Umlenkrolle ersetzen

1. Schraube (2) ausschrauben.
2. Umlenkrolle (1) abnehmen.
3. Gewinde an Schraube (2) mit Motoröl bestreichen.
4. Neue Umlenkrolle (1) mit Schraube (2) anbauen.



5. Schraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube		Anziehdrehmoment	(Motoröl)	60 Nm ±10 Nm

Abschließende Schritte

Hinweis: Stift vor Entspannen des Riemenspanners entfernen.

▶ Antriebsriemen Lichtmaschine anbauen (→ Seite 81).

TIM-ID: 0000045462 - 004

7.12 Abtriebssysteme KS und KGS (Kupplung)

7.12.1 Kupplung - Radial-/Axialspiel prüfen

Siehe Herstellerunterlagen.

TIM-ID: 0000054164 - 002

7.13 Verkabelung (allgemein) für Motor/Getriebe/Aggregat

7.13.1 Motorverkabelung prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Lösungsmittel (Isopropylalkohol)	X00058037	1

Motorverkabelung prüfen

1. Befestigungsschrauben der Kabelhalter am Motor prüfen und lockere Schraubverbindungen festziehen.
2. Sicherstellen, dass Kabel fest in ihren Haltern sitzen und nicht frei schwingen können.
3. Prüfen, ob alle Kabelclips geschlossen und intakt sind.
4. Defekte Kabelclips ersetzen.
5. Kabelbinder auf festen Sitz prüfen, lose Kabelbinder festziehen.
6. Defekte Kabelbinder ersetzen.
7. Sichtprüfung folgender elektrischer Leitungskomponenten auf Beschädigung:
   - Steckergehäuse
   - Kontakte
   - Steckerbuchsen
   - Kabel und Anschlussklemmen
   - Steckkontakte

Ergebnis: Wenn die Kabeladern beschädigt sind, Service benachrichtigen.

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

8. Verschmutzte Steckergehäuse, Steckerbuchsen und Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
9. Sicherstellen, dass alle Verbindungsstecker der Sensoren richtig eingerastet sind.

TIM-ID: 0000000029 - 024

7.14 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung

7.14.1 Motorregler und Stecker reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Lösungsmittel (Isopropylalkohol)	X00058037	1

ACHTUNG

Einstecken von ungeeignetem Prüftaster, z.B. Prüfspitze.
Verbiegen der Kontakte in den Steckverbindungen möglich!
- Prüfung der Steckverbindungen nur mit Prüfstecker durchführen.

Motorregler und Stecker reinigen

1. Grobe Verschmutzungen an der Gehäuseoberfläche mit Isopropylalkohol entfernen.
2. Verschmutzungen an der Oberfläche der Stecker und Kabel mit Isopropylalkohol entfernen.
3. Beschriftungssätze an den Kabeln auf Lesbarkeit prüfen. Unlesbare Beschriftungen reinigen oder erneuern.

Stark verschmutzte Stecker am Motorregler reinigen

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

1. Verriegelung der Stecker lösen und Stecker abziehen.
2. Steckergehäuse, Steckbuchsengehäuse und alle Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
3. Wenn Stecker, Buchse und alle Kontakte trocken sind: Stecker aufsetzen und verriegeln.

TIM-ID: 0000000047 - 014

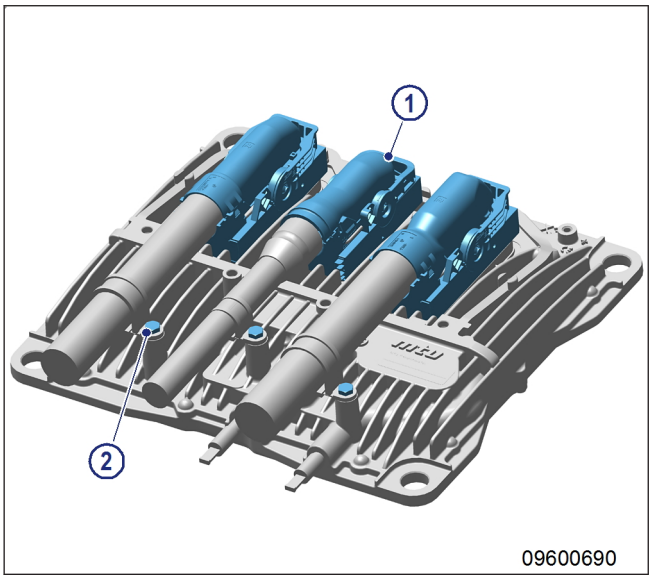
7.14.2 Motorregler - Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Steckverbindungen an Motorregler prüfen

1. Alle Stecker an Motorregler auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Bügel (1) eingerastet sind.
2. Schrauben (2) der Kabelschellen an Motorregler auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Kabelschellen nicht defekt sind.



TIM-ID: 0000032518 - 003

7.14.3 NOx-Sensor ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 8–40 Nm	F30043446	1
Drehmomentschlüssel, 20–100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Montagestoff (Molykote P 37)	50564	1
NOx-Sensor	(→ Ersatzteilkatalog)	1

WARNUNG

Heiße Bauteile/Oberflächen.
Verbrennungsgefahr!
- Vor Beginn der Arbeiten Bauteile/Produkt auf unter 50 °C abkühlen lassen.
- Geeignete Schutzausrüstung/Wärmeschutzhandschuhe tragen.
- Ungeschützten Kontakt mit heißen Oberflächen vermeiden.

ACHTUNG

Überspannung.
Bauteilbeschädigung!
- Vor Bauteiltausch Zündspannung abschalten.

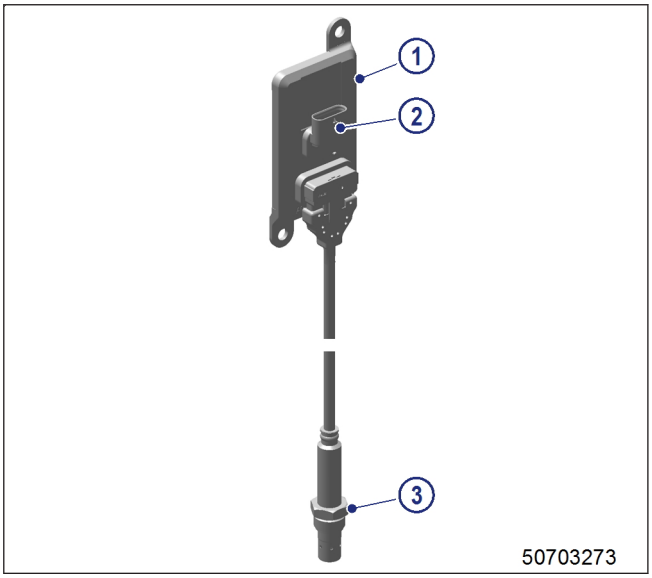
ACHTUNG

Bruch der Keramikzelle durch Stoß oder Schlag.
Bauteilbeschädigung!
- Stöße und Schläge vermeiden.
- Beim Umgang mit Sensoren äußerste Vorsicht walten lassen.

NOx-Sensor abbauen

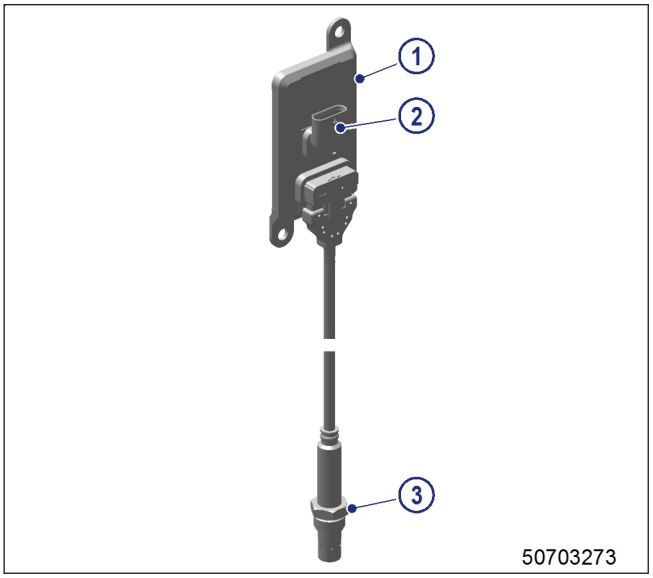
Hinweis: Anordnung und Lage des Sensors beachten (→ Seite 21).

1. Stecker (2) am Steuergerät (1) lösen und abziehen.
2. Steuergerät (1) an den Ösen abschrauben.
3. Sensor (3) ausschrauben.



TIM-ID: 0000025205 - 014

NOx-Sensor anbauen



Hinweis: Folgendes beachten:
- Nach einer Stoß- oder Schlageinwirkung gilt der Sensor (3) als defekt und darf nicht verwendet werden.
- NOx-Sensor (3) nur komplett mit Steuergerät (1) ersetzen.

1. Steuergerät (1) an den Ösen anschrauben und Schrauben auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M6	Anziehdrehmoment		max. 12 Nm

2. Schutzkappe am Gewinde des Sensors (3) erst unmittelbar vor Montage entfernen.

Hinweis: Gewindefett des Herstellers nicht abwischen.

3. Gewinde des Sensors (3) bei Bedarf mit vorgeschriebenem Montagestoff einfetten.
4. Sensor (3) von Hand einschrauben.
5. Mutter (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M20	Anziehdrehmoment	(Montagestoff (Molykote P 37))	50 Nm ±10 Nm

6. Stecker (2) aufstecken und einrasten.

TIM-ID: 0000025205 - 014

7.14.4 Lambda-Sensor ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motorelektronik stromlos geschaltet.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 20–100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Montagestoff (Molykote P 37)	50564	1
Lambda-Sensor	(→ Ersatzteilkatalog)	1

WARNUNG

Heiße Bauteile/Oberflächen.
Verbrennungsgefahr!
- Vor Beginn der Arbeiten Bauteile/Produkt auf unter 50 °C abkühlen lassen.
- Geeignete Schutzausrüstung/Wärmeschutzhandschuhe tragen.
- Ungeschützten Kontakt mit heißen Oberflächen vermeiden.

ACHTUNG

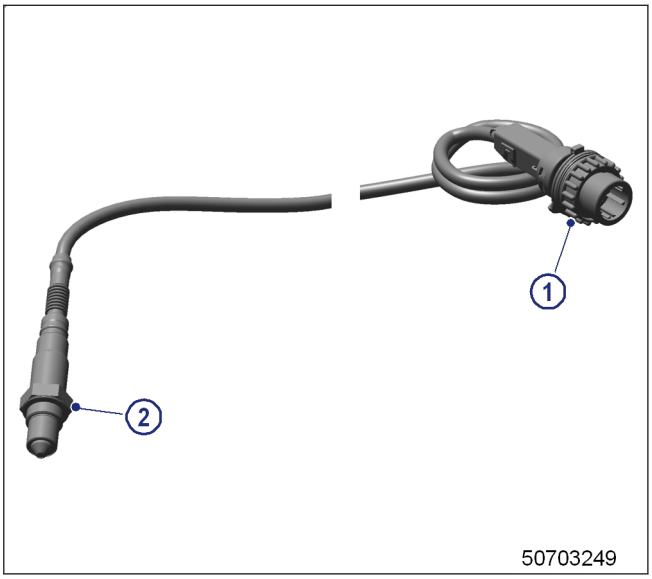
Bruch der Keramikzelle durch Stoß oder Schlag.
Bauteilbeschädigung!
- Stöße und Schläge vermeiden.
- Beim Umgang mit Sensoren äußerste Vorsicht walten lassen.

ACHTUNG

Überspannung.
Bauteilbeschädigung!
- Vor Bauteiltausch Zündspannung abschalten.

Lambda-Sensor ausbauen

1. Generell beachten:
   - Anordnung und Lage des Sensors (→ Seite 21).
2. Stecker (1) lösen und abziehen.
3. Sensor (2) ausschrauben.



TIM-ID: 0000025194 - 014

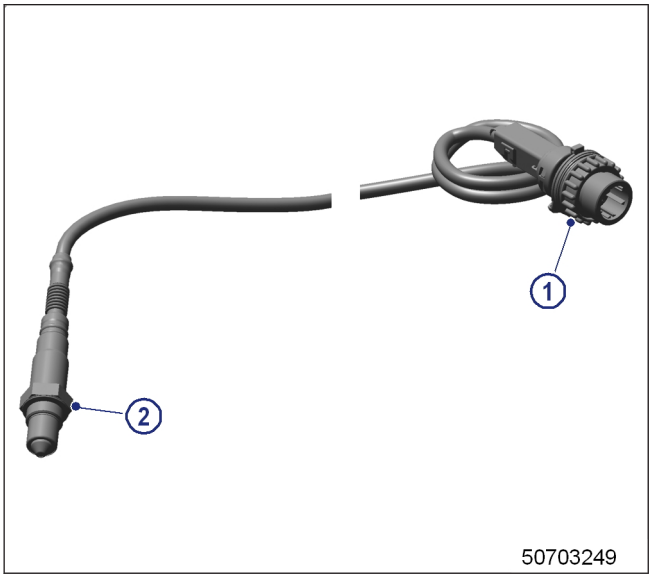
Lambda-Sensor einbauen

Hinweis: Nach einer Stoß- oder Schlageinwirkung gilt der Sensor als defekt und darf nicht verwendet werden.

1. Schutzkappe am Gewinde erst unmittelbar vor Montage entfernen.

Hinweis: Gewindefett des Herstellers nicht abwischen.

2. Gewinde des Sensors bei Bedarf mit vorgeschriebenem Montagestoff einfetten.
3. Sensor von Hand einschrauben.



4. Mutter (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M18 x 1,5	Anziehdrehmoment	(Montagestoff (Molykote P 37))	40 Nm bis 60 Nm

5. Stecker (1) aufstecken und verriegeln.
6. Lambda-Sensor Kalibrierung mit DiaSys® zurücksetzen (→ Dialogsystem DiaSys® E531920/..). Wenn kein DiaSys® vorhanden ist, Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000025194 - 014

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
A/D	Analog/Digital-Wandler	
ADEC	Advanced Diesel Engine Controller	Motormanagementsystem
AFRS	Air Filter Restriction Sensor	Luftfilterdifferenzdruck-Sensor
ANSI	American National Standards Institute	Dachverband US-amerikanischer Normenherausgeber
ATL	Abgasturbolader	
ATS	Air Temperature Sensor	Lufttemperatursensor
BR	Baureihe	
BV	Betriebsstoffvorschrift	MTU Druckschrift Nr. A001063/..
CAN	Controller Area Network	Datenbussystem, Busstandard
CDC	Calibration Drift Compensation	Einstellung der Driftkorrektur
CEL	Check Engine Light	Motorkontrollleuchte, die auffordern soll, einen Fehler so bald wie möglich zu beheben.
CKT	Circuit	Stromkreis
CLS	Coolant Level Sensor	Kühlmittelstandsensor
CPS	Coolant Pressure Sensor	Kühlmitteldrucksensor
CTS	Coolant Temperature Sensor	Kühlmitteltemperatursensor
DDEC	Detroit Diesel Electronic Controls	Elektroniksteuerung von Detroit Diesel
DDL	Diagnostic Data Link	Diagnoseleitungen
DDR	Diagnostic Data Reader	Diagnosegerät
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.	Zugleich Bezeichnung für Normen (Deutsche Industrie-Norm)
DL	Default Lost	Alarm: CAN-Bus fehlt
DOC	Diesel Oxidation Catalyst	Oxidations-Katalysator (Dieselmotor)
DPF	Dieselpartikelfilter	
DT	Diagnostic Tool	Diagnosegerät
ECM	Electronic Control Module	Elektronisches Steuergerät des DDEC-Systems
ECU	Engine Control Unit	Motorregler
EDM	Engine Data Module	Speichermodul Motordaten
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory	Elektrisch löschbarer, programmierbarer Nur-Lese-Speicher
EFPA	Electronic Foot Pedal Assembly	Elektronisches Fahrpedal
EGR	Exhaust Gas Recirculation	Abgasrückführung
EMU	Engine Monitoring Unit	Motorüberwachungseinheit
ETK	Ersatzteilkatalog	
EUI	Electronic Unit Injector	Elektronische Einspritzdüseneinheit
FPS	Fuel Pressure Sensor	Kraftstoffdrucksensor
FRS	Fuel Restriction Sensor	Kraftstoff-Differenzdrucksensor
FTS	Fuel Temperature Sensor	Kraftstofftemperatursensor

TIM-ID: 0000035533 - 005

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
FWCP	Fire Water Control Panel	Steuerschrank für Löschwasser
GND	Ground	Masse
HD	Hochdruck	
HI	High	Alarm Bereichsüberschreitung (1. oberer Grenzwert)
HIHI	High High	Alarm Bereichsüberschreitung (2. oberer Grenzwert)
HT	Hochtemperatur	
IDM	Interface Data Module	Speichermodul Interface-Daten
INJ	Injector	Injektor
ISO	International Organization for Standardization	Internationale Dachorganisation aller nationalen Normungsinstitute
KGS	Kupplungsgegenseite	Freie Seite nach DIN ISO 1204
KS	Kupplungsseite	Antriebsseite nach DIN ISO 1204
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
LO	Low	Alarm Bereichsunterschreitung (1. unterer Grenzwert)
LOLO	Low Low	Alarm Bereichsunterschreitung (2. unterer Grenzwert)
LSG	Limiting Speed Governor	Enddrehzahlregler
N/A	Not applicable, not available	Nicht zutreffend, keine Angabe
ND	Niederdruck	
NT	Niedertemperatur	
OEM	Original Equipment Manufacturer	Hersteller von Erstausrüstung
OI	Optimized Idle	Optimierter Leerlauf
OLS	Oil Level Sensor	Ölstandsensor
OPS	Oil Pressure Sensor	Öldrucksensor
OTS	Oil Temperature Sensor	Öltemperatursensor
OT	Oberer Totpunkt	
PAN	Panel	Bedientableau
PIM	Peripheral Interface Module	Peripherie-Schnittstellen-Modul
PWM	Pulsweitenmodulation	
P-xyz	Pressure-xyz	Messstelle Druck, xyz gibt Messstellenbezeichnung an
RL	Redundancy Lost	Alarm: Redundanter CAN-Bus fehlt
SAE	Society of Automotive Engineers	US-amerikanisches Normungsgremium
SD	Sensor Defect	Alarm: Defekter Sensor
SEL	Stop Engine Light	Motorkontrollleuchte, die auffordern soll, den Motor abzustellen und den Fehler zu beheben.
SID	System Identifier	Systemerkennung
SRS	Synchronous Reference Sensor	Synchronbezugssensor
SS	Safety System	Alarm des Sicherheitssystems
TBS	Turbo Boost Sensor	Ladedrucksensor
TCI	Turbo Compressor Inlet	Turboladereinlass
TCO	Turbo Compressor Outlet	Turboladerauslass

TIM-ID: 0000035533 - 005

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
TD	Transmitter Deviation	Alarm: Sensor-Vergleichsfehler
TPS	Throttle Position Sensor	Pedalwegsensor
TRS	Timing Reference Sensor	Kurbelwinkelsensor
T-xyz	Temperature-xyz	Messstelle Temperatur, xyz gibt Messstellen-bezeichnung an
UT	Unterer Totpunkt	
VNT	Variable Nozzle Turbocharger	Turbine mit variabler Geometrie
VSG	Variable Speed Governor	Alldrehzahlregler
VSS	Vehicle Speed Sensor	Fahrgeschwindigkeitssensor
WZK	Werkzeugkatalog	

TIM-ID: 0000035533 - 005

8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner

Das weltweite Netz der Vertriebsorganisation mit Tochtergesellschaften, Vertriebsbüros, Vertretungen und Kundendienststützpunkten gewährleistet die schnelle und direkte Betreuung vor Ort und die hohe Verfügbarkeit unserer Produkte.

Betreuung vor Ort

Erfahrene und kompetente Spezialisten stehen Ihnen zur Seite und geben ihre Kenntnisse und ihr Wissen an Sie weiter.

Unsere Betreuung vor Ort finden Sie im MTU-Internet unter: http://www.mtu-online.com

24h Hotline

Über unsere 24h Hotline und durch unsere hohe Flexibilität sind wir rund um die Uhr Ihr Ansprechpartner, während jeder Betriebsphase, der vorbeugenden Wartung, der korrektiven Arbeiten im Störungsfall, bei veränderten Einsatzbedingungen und der Ersatzteilversorgung.

Ihr Ansprechpartner in unserem Customer Assistance Center:

E-Mail: info@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 9077777

Fax.: +49 7541 9077778

Asia/Pacific: +65 6100 2688

North and Latin America: +1 248 560 8000

Ersatzteilservice

Das Ersatzteil für Ihre Antriebsanlage oder Ihre Fahrzeugflotte schnell, einfach und korrekt identifizieren. Das richtige Ersatzteil zur rechten Zeit am richtigen Ort.

Für diese Zielsetzung bieten wir eine weltweit vernetzte Teile-Logistik mit einem zentralen Lager am Stammsitz sowie dezentralen Lagern bei unseren Tochtergesellschaften, Vertretungen und Vertragswerkstätten.

Ihr Ansprechpartner in der Zentrale:

E-Mail: spare.parts@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 908555

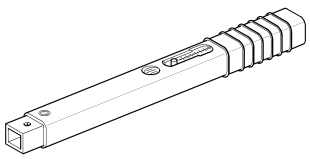
Fax.: +49 7541 908121

TIM-ID: 0000000873 - 015

9 Anhang B

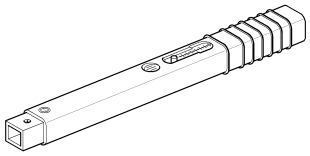
9.1 Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm



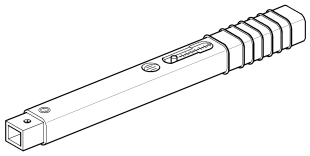
Bestell-Nr.:	F30026582
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 51)
Anz.: Verwendet in:	1 7.6.2 Motoröl wechseln (→ Seite 63)

Drehmomentschlüssel, 20–100 Nm



Bestell-Nr.:	F30026582
Anz.: Verwendet in:	1 7.11.2 Lichtmaschine – Riemenspanner und Umlenkrolle ersetzen (→ Seite 82)
Anz.: Verwendet in:	1 7.14.3 NOx-Sensor ersetzen (→ Seite 88)
Anz.: Verwendet in:	1 7.14.4 Lambda-Sensor ersetzen (→ Seite 90)

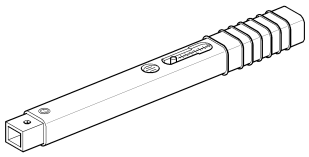
Drehmomentschlüssel, 8-40 Nm



Bestell-Nr.:	F30043446
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen (→ Seite 53)

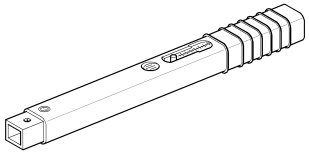
DCL-ID: 0000010268 - 005

Drehmomentschlüssel, 8–40 Nm



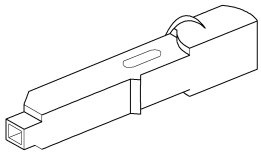
Bestell-Nr.:	F30043446
Anz.:	1
Verwendet in:	7.14.3 NOx-Sensor ersetzen (→ Seite 88)

Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm



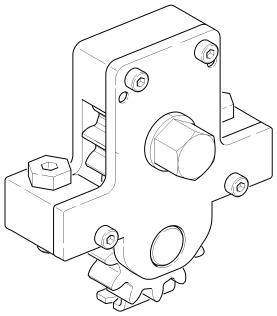
Bestell-Nr.:	F30026582
Anz.:	1
Verwendet in:	7.3.1 Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 56)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.7.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 64)

Drehmomentschlüssel, 4-20 Nm



Bestell-Nr.:	F30044239
Anz.:	1
Verwendet in:	7.3.1 Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 56)

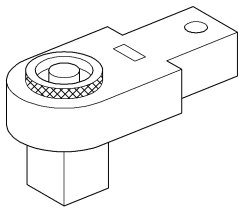
Durchdrehvorrichtung



Bestell-Nr.:	F6790714
Anz.:	1
Verwendet in:	7.1.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 51)

DCL-ID: 0000010268 - 005

Einsteckknarre



Bestell-Nr.:	F30027340
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 56)
Anz.: Verwendet in:	1 7.7.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 64)
Anz.: Verwendet in:	1 7.11.2 Lichtmaschine – Riemenspanner und Umlenkrolle ersetzen (→ Seite 82)
Anz.: Verwendet in:	1 7.14.3 NOx-Sensor ersetzen (→ Seite 88)
Anz.: Verwendet in:	1 7.14.4 Lambda-Sensor ersetzen (→ Seite 90)

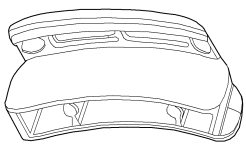
Fühlerlehre

Bestell-Nr.:	Y20010128
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 51)

Hochdruckreiniger

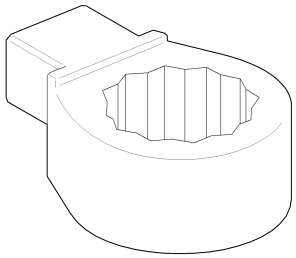
Bestell-Nr.:	-
Anz.: Verwendet in:	1 4.7 Anlage reinigen (→ Seite 46)

Montagevorrichtung



Bestell-Nr.:	F6794712
Anz.: Verwendet in:	1 7.10.1 Antriebsriemen ersetzen (→ Seite 79)

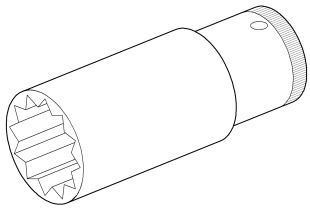
Ringeinsteckschlüssel, 14 mm



Bestell-Nr.:	F30028346
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 51)

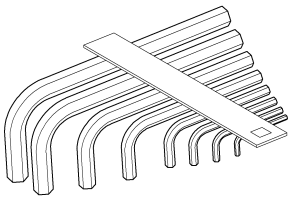
DCL-ID: 0000010268 - 005

Steckschlüsseleinsatz, 32 mm



Bestell-Nr.:	F30006120
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 56)
Anz.: Verwendet in:	1 7.7.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 64)

Winkelschraubdreher, 2-10 mm



Bestell-Nr.:	F30453050
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 51)

DCL-ID: 0000010268 - 005

9.2 Index

A

Abkürzungsverzeichnis 92
Aktoren
- Übersicht 21
Anlage
- reinigen 46
Ansprechpartner 95
Antriebsriemen
- abbauen
  - an Lichtmaschine 81
- anbauen
  - an Lichtmaschine 81
- ersetzen 79
Antriebsseite des Motors
- Definition 18
Axialspiel
- prüfen
  - an Kupplung 84

B

Betriebsüberwachung 43

D

Drehrichtung 26

E

Entlastungsöffnung
- prüfen
  - an Ladeluftkühlmittelpumpe 78
  - an Motorkühlmittelpumpe 72
Ersatzteilservice 95

F

Fehlerbilder 48
Freie Seite des Motors
- Definition 18

H

Hauptabmessungen
- Motor 27
Hotline 95

I

Inbetriebnahme
- nach langem Stillstand (>3 Monate) 41
- nach planmäßiger Betriebspause 40

K

Kraftstofffilter
- ersetzen 56
Kraftstoffsystem
- entlüften 55
Kraftstoffvorfilter
- entwässern 58
- ersetzen 59
- Filtereinsatz
  - ersetzen 59
Kühlmittel
- wechseln 67, 74
Kühlmittelstand
- prüfen 66
Kupplung
- Axialspiel
  - prüfen 84
- Radialspiel
  - prüfen 84

L

Ladeluftkühlmittel
- ablassen 75
- einfüllen 76
- wechseln 74
Ladeluftkühlmittelpumpe
- Entlastungsöffnung
  - prüfen 78
Ladeluftkühlmittelstand
- prüfen 73
Lambda-Sensor
- ersetzen 90
Lichtmaschine
- Antriebsriemen
  - abbauen 81
  - anbauen 81
- Riemenspanner
  - ersetzen 82
- Umlenkrolle
  - ersetzen 82
Luftfilter
- ersetzen 60

M

Motor
- abstellen 44
- Hauptabmessungen 27
- starten 42
- Übersicht 19

DCL-ID: 0000010268 - 005

Motordaten
- 12V1600A50
  - US EPA Nonroad Tier 4 28
- 12V1600A60
  - US EPA Nonroad Tier 4 28
- 12V1600A70
  - US EPA Nonroad Tier 4 28
- 12V1600C50
  - US EPA Nonroad Tier 4 32
  - US EPA Nonroad Tier 4 konform 36
- 12V1600C60
  - US EPA Nonroad Tier 4 32
  - US EPA Nonroad Tier 4 konform 36
- 12V1600C70
  - US EPA Nonroad Tier 4 32
  - US EPA Nonroad Tier 4 konform 36
Motorkühlmittel
- ablassen 68
- einfüllen 70
- prüfen
  - Niveau am Einfüllstutzen 66
  - Niveau über Niveausonde 66
- wechseln 67
Motorkühlmittelpumpe
- Entlastungsöffnung
  - prüfen 72
Motorkühlmittelstand
- prüfen 66
Motoröl
- wechseln 63
Motorölfilter
- ersetzen 64
Motorölstand
- prüfen 62
Motorregler
- reinigen 86
- Steckverbindungen
  - prüfen 87
Motorseiten
- Bezeichnung 18
Motorverkabelung
- prüfen 85
MTU-Ansprechpartner 95

N

Nach dem Abstellen 45
NOx-Sensor
- ersetzen 88

R

Radialspiel
- prüfen
  - an Kupplung 84
Riemenspanner
- ersetzen
  - an Lichtmaschine 82

S

Sensoren
- ersetzen
  - Lambda 90
  - NOx 88
- Übersicht 21
Service-Partner 95
Sicherheitsbestimmungen
- Bedienung 9
- Betriebsstoffe 15
- Brandschutz 15
- Hilfsstoffe 15
- Inbetriebnahme 9
- Instandhaltungsarbeiten 11
- Organisatorische Voraussetzungen 7
- Personelle Voraussetzungen 7
- Umweltschutz 15
- Warnhinweise, Konventionen 17
- Wartungsarbeiten 11
- Wichtige Bestimmungen 5
Stecker
- reinigen 86
Steckverbindungen
- prüfen
  - an Motorregler 87

T

Transport 8

U

Übersicht
- Motor 19
Umlenkrolle
- ersetzen
  - an Lichtmaschine 82
Unterdruckanzeiger
- prüfen 61

V

Ventilspiel
- einstellen 51
- prüfen 51
Verkabelung
- prüfen
  - an Motor 85

W

Warnhinweise, Konventionen 17
Wartungsplan
- Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1] 47

Z

Zündfolge 26
Zylinder
- Bezeichnung 18
Zylinderkopfhaube
- abbauen 53
- anbauen 53

DCL-ID: 0000010268 - 005